

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD (LYON 1)
U.E.R. - FACULTE D'ODONTOLOGIE

Année 1981

Thèse n° 43.12.81.03

T H È S E

pour le DIPLÔME de DOCTEUR de 3^e CYCLE
en SCIENCES ODONTOLOGIQUES

présentée et soutenue publiquement le 4 juin 1981

par

BACIN Richard

Contribution à l'étude de l'angle de l'inclinaison condylienne

JURY

MM. le Professeur J. BRUGIRARD,	Président
le Professeur F. DE MOURGUES,	Assesseur
le Professeur C. PIREL,	Assesseur
Docteur J. LAVIGNE	Assesseur
Docteur J.P. LUCCHINI	Assesseur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554203_0022

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD (LYON 1)
U.E.R. - FACULTE D'ODONTOLOGIE

Année 1981

Thèse n° 43.12.81.03

T H È S E

pour le DIPLÔME de DOCTEUR de 3^e CYCLE
en SCIENCES ODONTOLOGIQUES

présentée et soutenue publiquement le 4 juin 1981

par

BACIN Richard

Contribution à l'étude de l'angle
de l'inclinaison condylienne

JURY

MM. le Professeur J. BRUGIRARD,	Président
le Professeur F. DE MOURGUES,	Assesseur
le Professeur C. PIREL,	Assesseur
Docteur J. LAVIGNE	Assesseur
Docteur J.P. LUCCHINI	Assesseur



UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I

Président de l'Université : Professeur L. DAVID

Premier Vice-Président : Professeur R. MORNEX

Deuxième Vice-Président : Mme A. VARAGNAT

Secrétaire Général : F. MARIANI

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE

<u>Médecine</u>	(Grange-Blanche	: Directeur	: Professeur ZECH P.
	(Alexis-Carrel	: Directeur	: Professeur MORNEX R.
	(Lyon-Sud	: Directeur	: Professeur NORMAND J.
	(Lyon-Nord	: Directeur	: Docteur MINAIRE Y. (M.C.A.)
<u>Biologie Humaine</u>		: Directeur	: Docteur REVILLARD J.P. (M.C.A.)
<u>Techniques de Réadaptation</u>		: Directeur	: Professeur MORGON A.
<u>Sciences Pharmaceutiques</u>		: Directeur	: Professeur BIZOLLON C.A.
<u>Sciences Odontologiques</u>		: Directeur	: Professeur PARRET J.
<u>Institut Régional d'Education Physique et Sportive</u>		: Directeur	: M. MILLON A.
<u>Mathématiques</u>		: Directeur	: Professeur FLAMANT M.
<u>Physique</u>		: Directeur	: Professeur DELMAU J.
<u>Chimie et Biochimie</u>		: Directeur	: Mme VARAGNAT A.
<u>Sciences de la Nature</u>		: Directeur	: Professeur LEMOIGNE Y.
<u>Sciences Physiologiques</u>		: Directeur	: Mle le Professeur WORBE J.F.
<u>I. U. T. n° 1</u>		: Directeur	: Professeur VILLE A.
<u>I. U. T. n° 2</u>		: Directeur	: M. GALLET J. (Directeur E.N.S.A.M)
<u>Observatoire</u>		: Directeur	: M. MONNET G. (Astronome Adjoint)
<u>Physique Nucléaire</u>		: Directeur	: Professeur GUSAKOW M.
<u>Mécanique</u>		: Directeur	: Mle le Professeur COMTE-BELLOT G.

U. E. R. F A C U L T E D ' O D O N T O L O G I E

Directeur : M. Jean PARRET, Professeur de Catégorie Exceptionnelle

Directeur-Adjoint : M. Georges LABE - Professeur 2ème Grade

Directeur-Adjoint : M. Christian CHAVRIER - Assistant.

PREMIERE SECTION D'ENSEIGNEMENT : PROTHESE

Professeur de Catégorie Exceptionnelle : M. Jacques BRUGIRARD

Professeur 1er Grade : M. Bernard LALLICH

Professeurs 2ème Grade : M. André DUMONT - M. Lucien TOURTET - M. Dominique BOI
M. Christian PIREL

DEUXIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur 1er Grade : M. Jean-Ennemond HESKIA - M. Henri DEPLAGNE -
M. François BRUNNER

Professeur 2ème Grade : M. Jacques CHASSIGNOL

TROISIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : PEDODONTIE-PREVENTION

Professeur 2ème Grade : M. Michel CAUDMONT

QUATRIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE DENTAIRES

Professeur de Catégorie Exceptionnelle : M. Roger VINCENT

Professeur 1er Grade : M. Pierre BERTOIN

Professeur 2ème Grade : M. Pierre DUCLOS

CINQUIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : PARODONTOLOGIE

Professeur 2ème Grade : M. Georges PERDRIX

Professeur 2ème Grade : M. Jacques DOURY

SIXIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : DENTISTERIE CONSERVATRICE

Professeurs 1er Grade : M. Jean POULARD - M. Jean PEROL - M. Robert THOMAS -

Professeurs 2ème Grade : M. Jean BLANC-BENON - M. Henri CHAMBAZ -
M. Philippe BONIN - M. Georges LABE

SEPTIEME SECTION D'ENSEIGNEMENT : BIOLOGIE ET MATIERES FONDAMENTALES

Professeur de Catégorie Exceptionnelle : M. Jean PARRET

Professeurs 1er Grade : M. Jacques DUMONT - M. Paul LIBOUREL

Professeurs 2ème Grade : M. Henry MAGLOIRE - M. Henri VINARD

AVANT PROPOS

Le présent travail est la comparaison de trois méthodes de mesures.

- L'une fait appel à la superposition de clichés tomographiques très sélectifs.
- La seconde se fonde sur un dispositif d'enregistrement graphique.
- La dernière est une méthode traditionnelle d'enregistrement intra-buccal à la cire.

M. Le Professeur BRUGIRARD, Professeur de Deuxième Classe et Chef des services de Prothèse de l'Ecole Dentaire de LYON a toujours témoigné une attention particulière au développement des connaissances de l'OCCLUSION.

Nous le remercions vivement d'avoir accepté la présidence de notre Jury ; c'est une preuve supplémentaire du grand intérêt qu'il porte aux problèmes de recherche.

Ce travail est né dans le service de Stomatologie que dirige le Professeur DE MOURGUES. En y créant une section qui s'occupe de PATHOLOGIE OCCLUSALE il a œuvré pour adapter les techniques les plus modernes à notre spécialité. Il nous a accueilli avec une courtoisie que nous ne voulons pas oublier.

Monsieur le Professeur PIREL est très familier des problèmes de l'OCCLUSION. Son dynamisme et son sens pédagogique l'ont amené à s'intéresser très tôt au maniement des articulateurs. Nous lui sommes sincèrement reconnaissant d'avoir jugé ce travail.

Le Docteur LUCCHINI a défini avec nous le sujet de cette thèse et nous a aidé à la mener à son terme. Nous admirons la profondeur de ses vues et nous le remercions pour sa gentillesse et sa disponibilité.

Le Docteur LAVIGNE nous incite toujours à élargir le champ de nos connaissances. Ses avis et son autorité nous sont précieux.

La communauté de pensée qui existe entre le Docteur LAVIGNE et le Docteur LUCCHINI leur permet de dispenser leur enseignement à LYON comme à GENEVE avec un intérêt passionné dont bénéficie toute l'équipe qui s'est groupée autour d'eux.

C'est le Docteur F. BACIN qui nous a introduit auprès du Professeur ALFIERI, Chef du service de BIOMATHEMATIQUES de la Faculté de Médecine de CLERMONT. Nous le remercions pour la qualité de son accueil et pour la lecture qu'il a bien voulu faire de notre travail. Madame NORMAND a réalisé la totalité de l'étude statistique du chapitre 13.

Le Docteur LUCCHINI nous a envoyé réaliser nos premières tomographies il y a trois ans au service radiologique du C.C.O.R. que dirige le Docteur LEJARS qui nous a reçu avec une grande sympathie. Monsieur CARASSO a tiré tous les clichés tomographiques de notre expérimentation et nous lui sommes redevables de bien des explications techniques.

Nous devons une pensée toute particulière au Docteur HRYNCZUK dont nous avons été le collaborateur et qui le premier a élargi notre vision professionnelle d'abord à la PARODONTOLOGIE puis à l'OCCLUSION.

Les dessins et la mise en page ont été réalisés par Mademoiselle GUTIERREZ. Les photos par Monsieur SKWIERCZYNSKI.

Nous remercions également les 20 confrères, techniciens de PROTHESE et assistantes dentaires qui se sont soumis avec patience aux différentes phases de l'expérimentation.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE L'ANGLE DE L'INCLINAISON CONDYLIEENNE .

P L A N G E N E R A L

1 - BUT DE L'ETUDE :

- 1.1 - Dentisterie et occlusion.
- 1.2 - Emergence des notions modernes d' occlusion.
- 1.3 - Déterminants du mouvement mandibulaire.
- 1.4 - Déterminants de l'occlusion.
- 1.5 - Inclinaison condylienne.
- 1.6 - Angle de l'Inclinaison Condylienne.
- 1.7 - Relations entre : - Inclinaison condylienne
 - Guide incisif
 - Angle cuspidien.
- 1.8 - Objectifs de notre étude.

1.8.1 - Valeur de l'angle de l'inclinaison condylienne

1.8.2 - Symétrie des valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne

1.8.3 - Facteurs de variation del'angle de l'inclinaison condylienne

1ère PARTIE : RAPPELS SUR L'ANATOMO-PHYSIOLOGIE DES A.T.M. ET LES
MOYENS D'INVESTIGATIONS CLASSIQUES :

2 - CONSIDERATIONS ANATOMIQUES :

2.1 - Les pièces osseuses.

2.1.1 - Le condyle mandibulaire

2.1.2 - La cavité glénoïde

2.1.3 - Le condyle du temporal

2.1.4.- Rapports volumétriques entre les deux condyles

2.2 - Les structures inter-condyliennes

2.2.1 - Description anatomique classique

2.2.2 - Coupe sagittale de l'A.T.M.

2.2.3 - Union intime de tous les éléments

2.2.4 - Autres composants de l'A.T.M

3 - CONSIDÉRATIONS PHYSIOLOGIQUES

3.1 - Etude des déplacements condyliens dans le plan sagittal.

3.1.1 - Position du condyle dans sa cavité bouche fermée

3.1.2 - Position du condyle mandibulaire à l'ouverture

3.1.3 - Position du ménisque à l'ouverture

3.1.4 - Position du condyle mandibulaire en protrusion

3.2 - Mouvements de latéralité.

3.2.1 - Axe vertical et axe sagittal

3.2.2 - Mouvements complexes

4 - A.T.M. ET RAYONS X :

4.1 - Généralités.

4.2 - Radiographies conventionnelles de l'A.T.M.

4.2.1 - Incidence de SCHÜLLER

4.2.2 - Incidence de PARMA

4.2.3 - Incidence de HIGHLEY

4.2.4 - Maxillaire défilé

4.3 - Incidences avec tables de repositionnement.

4.3.1 - Avantages

4.3.2 - Inconvénients

4.4 - Les tomographies.

4.4.1 - Principe

4.4.2 - Différents types de trajectoire

4.4.3 - Profondeur de coupe

4.4.4 - Flou

4.4.5 - Réalisation d'un cliché classique

5 - A.T.M. ET ARTICULATEURS :

5.1 - Définition.

5.2 - Principe.

5.3 - Différents types d'articulateur.

5.3.1 - Les articulateurs non programmables

5.3.2 - Les articulateurs entièrement adaptables

5.3.3 - Les articulateurs semi-adaptables

5.4 - Réglage de l'articulateur.

5.4.1 - Choix d'un articulateur

5.4.2 - Préparation des cires intra-buccales

6 - A.T.M. ET ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES :

6.1 - Généralités.

6.2 - Les tracés.

6.3 - Les méthodes d'enregistrement.

6.3.1 - Méthodes pantographiques

6.3.2 - Techniques d'enregistrement sagittal non pantographiques

2ème PARTIE : EXPÉRIMENTATION PERSONNELLE.
--

7 - ECHANTILLON DE POPULATION :

8 - EXPERIMENTATION A L'AIDE DE TOMOGRAPHIES SÉLECTIVES
ORIENTEES :

8.1 - But de ce travail.

8.2 - Protocole opératoire.

8.2.1 - Réalisation de cales de blocage

8.2.2 - Téléradiographie en incidence de HIRTZ à 4 m

8.2.3 - Tomographie en position d'inter-cuspidation maximale

8.2.4 - Réalisation des clichés avec les cales en élastomère

8.2.5 - Marquage des hauteurs de coupe

8.2.6 - Superposition

9- EXPERIMENTATION A L'AIDE DE CIRES D'ENREGISTREMENT
INTER-OCCLUSALES :

9.1 - But de cette étude.

9.2 - Protocole opératoire.

9.2.1 - Mise en articulateur

9.2.2 - Préparation de la cire d'enregistrement en propulsion

9.2.3 - Enregistrement de l'inclinaison condylienne

9.2.4 - Cires de latéralité limitée

10 - EXPERIMENTATION A L'AIDE D'UNE TECHNIQUE D'ENREGISTREMENT
ORIGINALE :

10.1 - Objectif de l'étude.

10.2 - Insuffisance des dispositifs existants.

10.2.1 - Le pantographe de STUART

10.2.2 - Autres dispositifs d'enregistrement

10.3 - Méthode d'investigation personnelle.

10.3.1 - Description du casque d'enregistrement

10.3.2 - Mise en place de l'appareillage

11 - PRÉSENTATION D'UN CAS COMPLET :

12 - RÉSULTATS DES MESURES :

12.1 - Enregistrements des déplacements maximums.

12.1.1 - Enregistrement de l'angle de l'ouverture maximum

12.1.2 - Enregistrement de l'angle de la propulsion maximum

12.2 - Enregistrements de l'angle de l'inclinaison condylienne par les trois méthodes.

12.3 - Enregistrement de l'angle formé par le grand axe du condyle et la perpendiculaire à l'axe du crâne.

12.4 - Enregistrement de l'amplitude du déplacement sagittal antérieur entre l'intercuspidation maximale et le bout à bout inter- incisif.

13 - ANALYSE STATISTIQUE :

13.1 - Valeurs moyennes pour chaque méthodes de l'angle de l'inclinaison condylienne et calcul de l'écart type.

13.2 - Valeur moyenne de l'angle de l'inclinaison condylienne toutes mesures confondues et écart type.

13.3 - Comparaison des moyennes par la méthode de t. de STUDENT des 4 méthodes prises deux par deux.

13.4 - Etude de la corrélation par méthode pour les valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne entre le côté droit et le côté gauche.

13.5 - Etude de la corrélation entre l'angle du grand axe du condyle et de la perpendiculaire au grand axe du crâne à chacune des 4 méthodes.

13.6 - Etude de la corrélation entre l'amplitude du déplacement sagittal antérieur et chacune des 4 méthodes d'enregistrements.

13.7 - Par classe d'occlusion par méthode calcul des valeurs moyennes et de l'écart type pour chaque classe. Comparaison de moyenne entre chaque classe.

- 13.8 - Etude de la corrélation entre la méthode tomographique et l'enregistrement graphique pour l'angle formé par le déplacement condylien et le plan de Francfort à l'ouverture maximum.
- 13.9 - Etude de la corrélation entre la méthode tomographique et l'enregistrement graphique pour l'angle formé par le déplacement condylien et le plan de Francfort à la propulsion maximum.

14 - INTERPRÉTATION ET DISCUSSION :

14.1 - Interprétation des résultats.

14.1.1 - Déplacements maximum

14.1.2 - Angle de l'inclinaison condylienne

14.1.3 - Angle repéré sur le cliché de HIRTZ

14.2 - Interprétation de l'analyse statistique.

14.2.1 - Valeur moyenne de l'angle de l'inclinaison condylienne

14.2.2 - Valeurs des côtés antagonistes

14.2.3 - Comparaison avec les résultats d'autres auteurs

14.2.4 - Corrélations

14.3 - Discussion.

3ème PARTIE : CONCLUSIONS GENERALES .

4ème PARTIE : BIBLIOGRAPHIE.

1 - B U T D E L ' E T U D E

1.1.Dentisterie et occlusion

"L'occlusion, c'est la clef de la dentisterie" (HUFFMAN 47)

"L'occlusion, c'est la dentisterie" (GUICHET 43)

L'occlusion se définit comme l'ensemble des positions relatives des dents :

- lorsqu'elles sont en contact inter-arcades.
- lorsqu'elles se déplacent dans l'espace dans une enveloppe de mouvements.

Ces positions ne peuvent plus être ignorées. Elles déterminent la réussite de traitements en orthodontie (BRENDER 11) en parodontologie (GLICKMAN 39) en prothèse (AMSTERDAM 1).

1.2.Emergence des notions modernes d'occlusion

Il est classique de dire qu'aucune discipline en dentisterie n'est plus controversée que l'occlusion. En fait, ces controverses sont liées à l'émergence, la vérification puis la vulgarisation des données occlusales modernes. On a assisté en moins de 20 ans, à la naissance d'une science puis d'une technique.

1.3.Déterminants du mouvement mandibulaire (MICHEL : 77 HUFFMAN : 47)

Le mouvement mandibulaire est soumis à 3 déterminants :

- Les deux articulations temporo-mandibulaires droite et gauche, constituent les déterminants anatomiques postérieurs. Ils ne peuvent être modifiés par le praticien qu'exceptionnellement.
- Les surfaces occlusales dentaires constituent les déterminants anatomiques antérieurs. Ils sont modifiables par le praticien.
- Le système neuro-musculaire constitue le déterminant physiologique. Il est modifiable dans une certaine mesure par le praticien grâce à l'intermédiaire des surfaces occlusales dentaires.

1.4 - Déterminants de l'occlusion

L'occlusion dépend de toute une série de facteurs cinétiques mandibulaires. (MAY - MICHEL :77).

La présente étude se limite :

- au plan sagittal
- à des trajectoires rectilignes du fait de la faible amplitude du mouvement.

1.5 - Inclinaison condylienne

L'un des déterminants fondamental de l'occlusion est la pente condylienne. On parle également :

- de trajet condylien (STUART 117)
- d'inclinaison de la trajectoire condylienne (ISAACSON 50)
- d'angle de l'éminence (HUFFMAN 47)
- d'inclinaison condylienne (INGRAHAM 48)

Nous préférons parler d'inclinaison condylienne et ce qui nous intéresse en particulier, est l'angle de l'inclinaison condylienne.

1.6 - Angle de l'inclinaison condylienne

C'est l'angle α sur la figure 1.

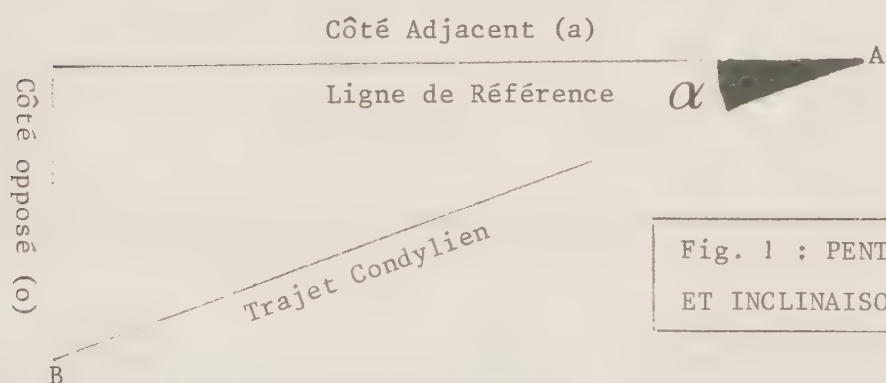


Fig. 1 : PENTE CONDYLIEUNE
ET INCLINAISON CONDYLIEUNE

Légendes : A - Position du centre du condyle mandibulaire bouche fermée.

B - Position du centre du condyle après un déplacement sagittal antérieur de quelques millimètres.

- Tangente $\alpha = \frac{o}{a} \longrightarrow$ pente

- α = Angle de l'inclinaison condylienne.

Cet angle est déterminé par deux droites :

- Une droite de référence horizontale
- Une droite joignant les deux points A et B

En géométrie classique, tangente $\alpha = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$ s'appelle la pente.

C'est pour cette raison que nous ne parlons pas de pente, mais d'inclinaison condylienne.

1.7 - Relations entre : - Inclinaison Condyléenne

- Guide Incisif
- Angle Cuspidien

Une occlusion normale dépend de l'harmonie de ces trois facteurs.

Sur la Figure 2 A on a :

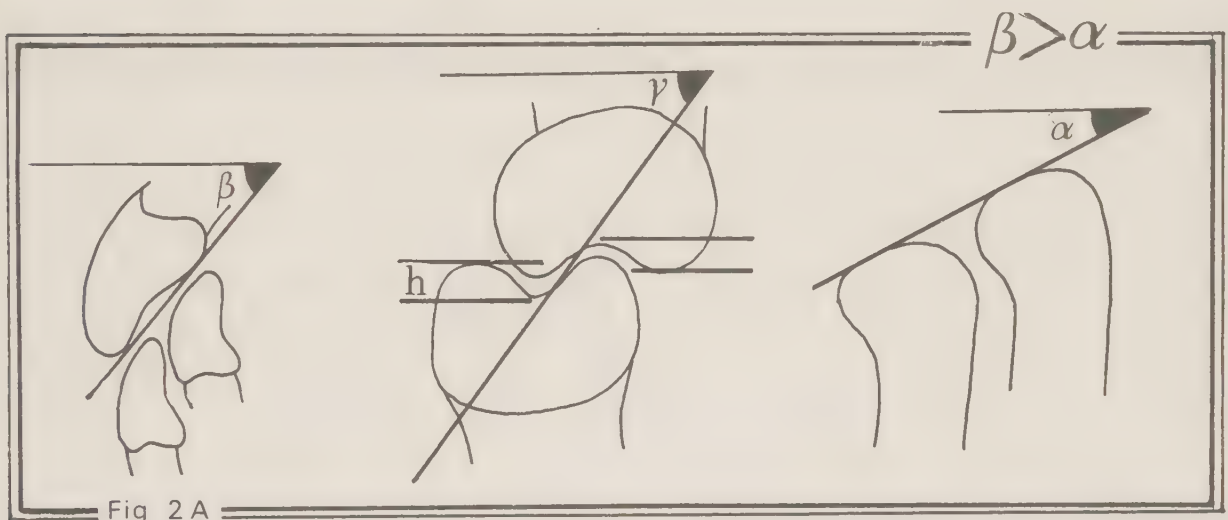
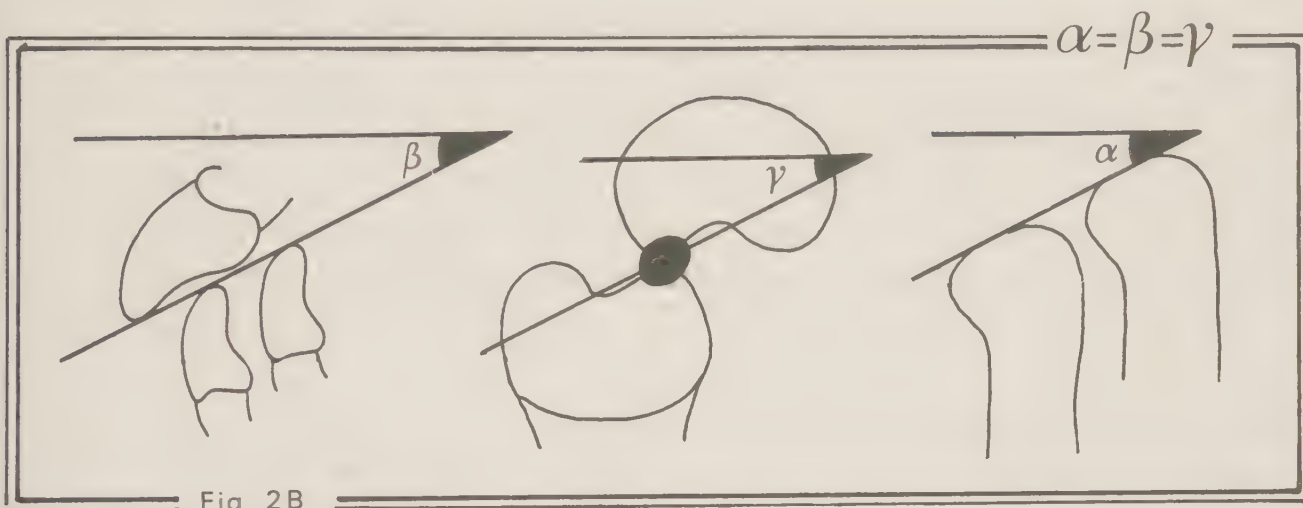


Fig 2 A

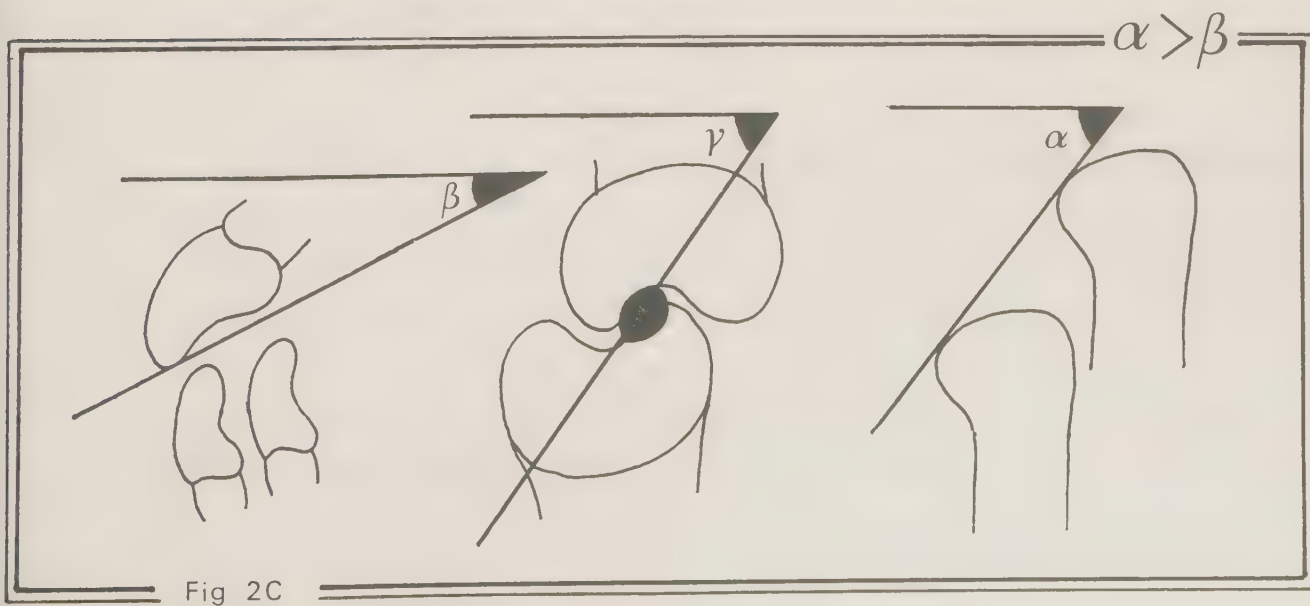
- L'angle de l'inclinaison condylienne α
- L'angle formé par le déplacement sagittal des incisives dans un mouvement de propulsion et une ligne de référence que nous appelons β
- L'angle formé par l'inclinaison des cuspides et une ligne de référence que nous appelons γ
- La hauteur cuspidienne h

En 2 A β est plus grand que α . A la reconstruction les cuspides doivent être hautes si l'on veut préserver le guide antérieur.

En 2 B les trois angles sont égaux. C'est une vision idéale et géométrique de l'occlusion. Ce n'est pas une vision physiologique.



En 2 C α est plus grand que β . La protection antérieure n'est plus sollicitée comme en 2 A ou même en 2 B. A la reconstruction, les cuspides peuvent avoir une certaine hauteur.



Si le guide incisif et l'angle cuspidien peuvent être modifiés par le praticien, il n'en est pas de même pour l'inclinaison condylienne (WEINBERG (127) HUFFMAN (47) BRENDER (11)).

1.8 Objectifs de notre Etude

1.8.1 - Valeur de l'angle de l'inclinaison condylienne

Pour RICKETTS (93) l'angle de l'inclinaison condylienne est supérieur à 50° . Lorsque le plan de référence horizontal est le plan de FRANCFORT. Il considère que le déplacement du condyle mandibulaire se fait parallèlement à la surface antagoniste maxillaire. Les projections sagittales de cette surface et du plan de FRANCFORT réalisent elles-mêmes un angle de plus de 50° .

Pour ISAACSON (50) l'angle formé par le déplacement sagittal du condyle et un plan de référence horizontal qui est le plan orbital (proche du plan de FRANCFORT) est de 35° .

La philosophie des reconstructions occlusales est opposée si on choisit l'un ou l'autre des auteurs.

Notre premier objectif sera de fixer la valeur de l'angle de l'inclinaison condylienne sur un échantillon de population.

Pour cela, nous utilisons des méthodes de détermination :

- tomographiques
- sur articulateur semi-adaptable
- graphiques.

1.8.2 - Symétrie des valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne

Pour RAMFJORD (91) lorsque les A.T.M ne présentent pas de pathologie décelable, la différence entre les angles de l'inclinaison condylienne à droite et à gauche n'excède pas une fourchette comprise entre 2 et 5° .

Pour ISAACSON (50) cette différence peut atteindre 20° . Nous essayerons d'établir une comparaison entre les 2 côtés opposés.

1.8.3- Facteurs de variation de l'angle de l'inclinaison condylienne

L'angle de l'inclinaison condylienne varie :

- pour RICKETTS (93) avec l'orientation de la tête condylienne dans le plan horizontal.
- pour STEINHART (63) avec la classe d'occlusion orthodontique.
- pour ISAACSON (50) avec l'amplitude du déplacement sagittal.

Notre troisième objectif sera de vérifier s'il existe ou non des corrélations entre ces différents facteurs.

1ÈRE PARTIE

RAPPELS SUR L'ANATOMO PHYSIOLOGIE DES

A.T.M ET LES MOYENS

D'INVESTIGATION CLASSIQUES

2) C O N S I D E R A T I O N S

A N A T O M I Q U E S

2.1 - Les pièces osseuses

2.1.1 - Le condyle mandibulaire

2.1.1.1 - *Description*

C'est l'éminence ellipsoïde qui constitue la saillie supéro-postérieure de la branche montante du maxillaire inférieur.

Le condyle mandibulaire présente deux versants (BRIZON - CASTAING 63)

- un versant antérieur convexe recouvert par une couche mince de fibro-cartilage depuis le sommet de l'éminence. Il a la forme d'un dièdre.
- un versant postérieur aplati, triangulaire non recouvert de fibro-cartilage.

2.1.1.2 - *Variétés morphologiques des condyles mandibulaires*

□ MONGINI (80) a mis en évidence les différences morphologiques des têtes condyliennes. Il les classe en 8 variétés (Fig. 3)

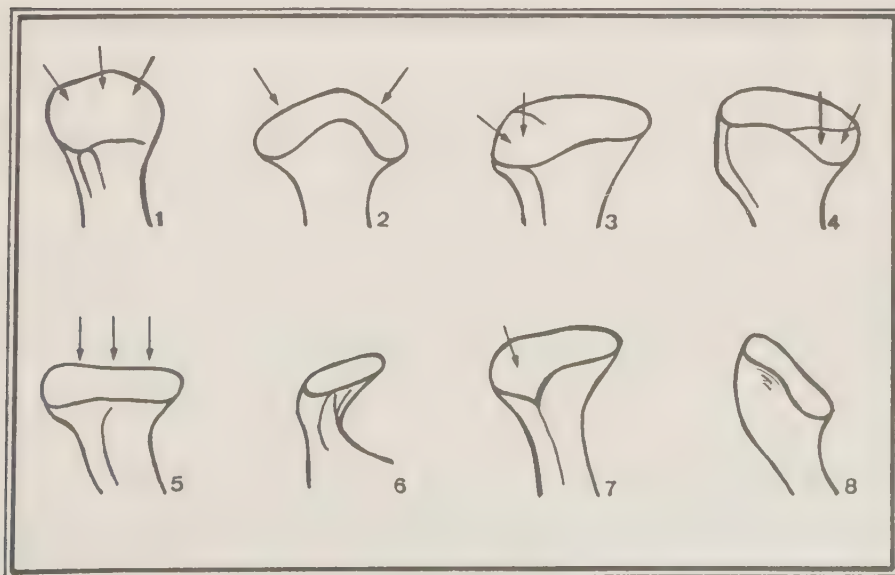


Fig. 3 : LES HUIT VARIETES MORPHOLOGIQUES DES CONDYLES

□LEJOYEUX (63) pense que la morphologie de chaque condyle dépend :

- des caractères somatiques du patient et de la classe d'occlusion orthodontique définie par ANGLE en 1899.
- du type habituel de mastication
- des causes locales telles que la forme de l'édentation définie par STEINHART
- de processus pathologiques éventuels

□Pour BENECH (5) il n'existe pas de rapport entre :

- le sexe
 - l'âge
 - le type de mastication
 - la présence ou non d'appareillage
- et la morphologie condylienne de profil ou de face.

2.1.2 - La cavité glénoïde

C'est la concavité située à la partie postérieure de l'écaille du temporal. Elle est limitée à l'arrière par le tubercule zygomatique postérieur également dénommé heurtoir de FARABOEUF.

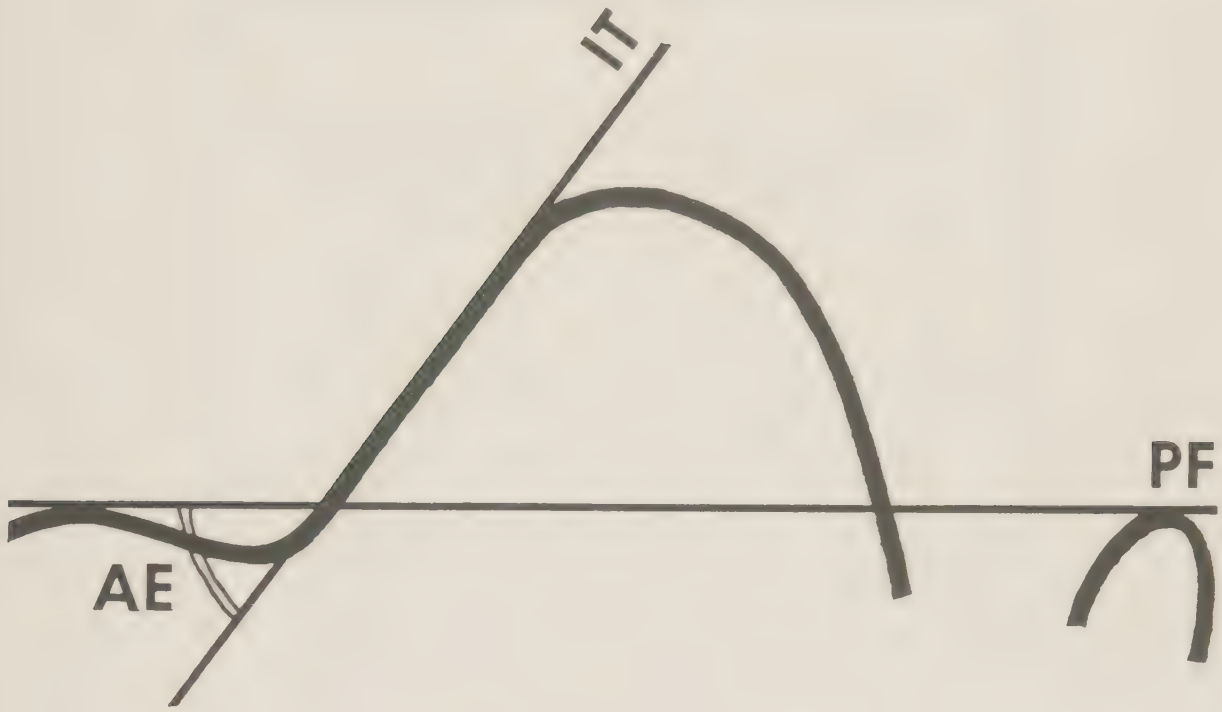
2.1.3 - Le condyle du temporal

2.1.3.1 - Description

A l'avant de la cavité glénoïde le condyle du temporal ou racine transverse constitue le versant articulaire du maxillaire supérieur. Il se termine par le tubercule zygomatique antérieur. Il est revêtu d'une couche de 5 mm de fibro-cartilage.

L'inclinaison de la projection dans un plan sagittal du condyle temporal se définit comme l'inclinaison temporale. L'angle formé par l'inclinaison temporale et une ligne horizontale située dans le plan de FRANCFORT se

défini comme l'angle de l'éminence (Fig 4)



Légendes : - IT : INCLINAISON TEMPORALE
 - PF : PLAN DE FRANCFORT
 - AE : ANGLE DE L'EMINENCE

Fig. 4 : DETERMINATION DE L'ANGLE DE L'EMINENCE

2.1.3.2 - Variations de l'angle de l'éminence

Pour ACKERMANN (29) et GERBER (29) cet angle est variable d'après :

- les habitudes masticatoires
- le degré d'édentation
- le schéma occlusal

Pour RICKETTS (93) cet angle se stabilise après 22 ans à des valeurs comprises entre 25 et 83°, La moyenne est de 59° (Fig. 5)

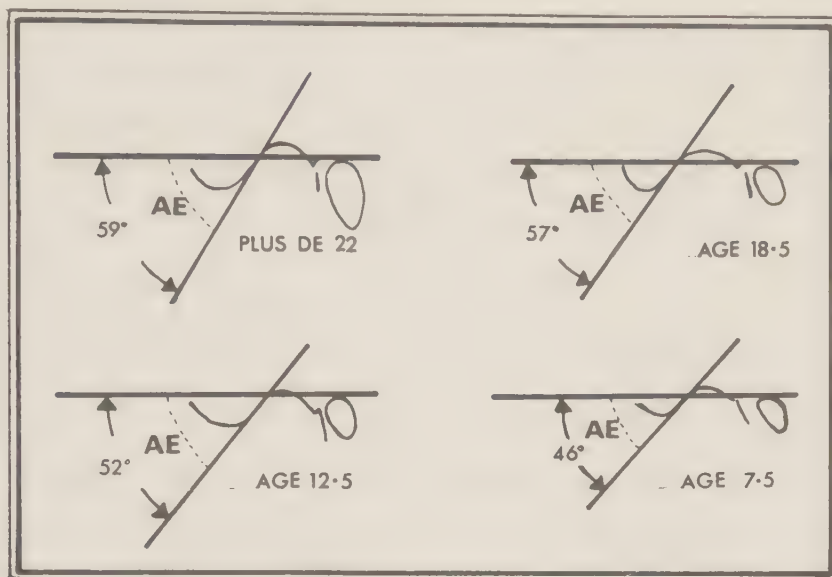


Fig. 5 : AUGMENTATION DE L'ANGLE DE L'EMINENCE AVEC L'AGE.
(LA LIGNE HORIZONTALE DE REFERENCE EST LA PROJECTION
SAGITTALE DU PLAN DE FRANCFORT)

DORIER - SPIRGI - NICOLAS (29) fixent cet angle entre 50° et 60°. Ils démontrent qu'il n'y a pas de corrélation possible entre l'angle de l'éminence et

- l'âge des sujets
- leur sexe
- le degré d'abrasion dentaire
- l'édentation partielle ou totale.

2.1.4 - Rapports volumétriques entre les deux condyles

COTTIER (16) a établi :

- que les surfaces moyennes des cavités glénoïdes ne diffèrent pas significativement entre elles
- que les surfaces condyliennes moyennes ne diffèrent pas non plus significativement entre elles.
- qu'il n'existe pas de relation entre la surface de la cavité glénoïde et celle du condyle.

2.2) Les structures inter-condyliennes

2.2.1 - Description anatomique classique

Il est classique (CREPY : 18) après les surfaces articulaires d'étudier :

- le ménisque
- les synoviales
- les ligaments
- les muscles

On examine tous ces éléments comme s'ils étaient indépendants, pièces de puzzle anatomique (LIVINGSTONE : 67).

2.2.2 - Coupe sagittale de l'A.T.M

L'A.T.M sera étudiée en vue sagittale et divisée non pas en éléments mais en régions. Nous suivons la description de REESE (14) - Fig. 6.

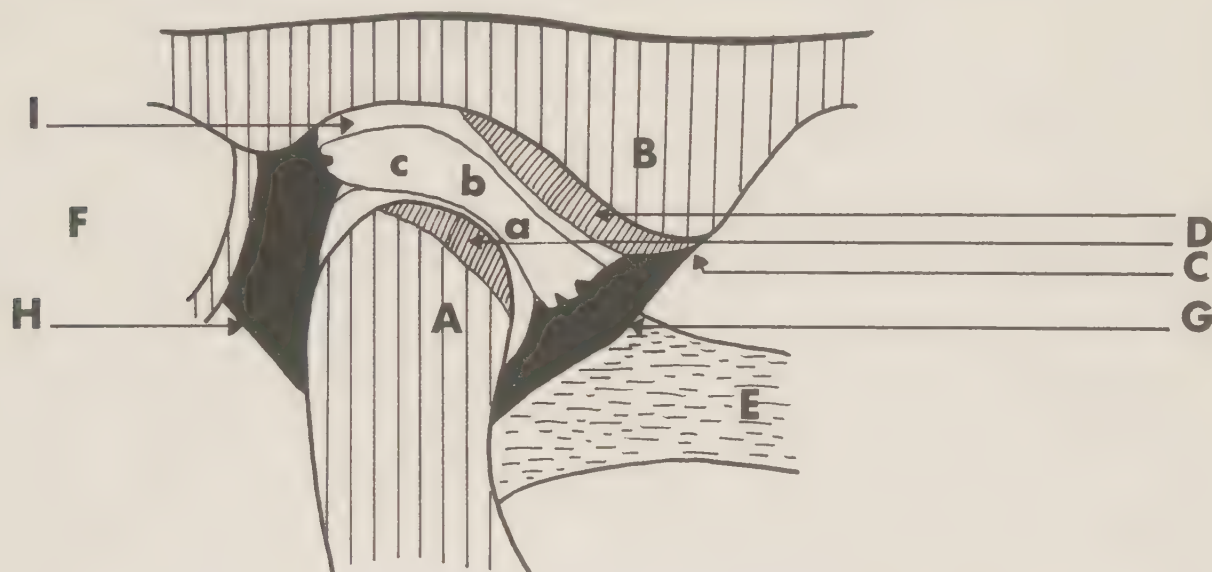


Fig. 6 : COUPE SAGITTALE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE
d'après REESE (cité par CELENZA)

- Légendes :
- A = CONDYLE MANDIBULAIRE
 - B = CONDYLE DU TEMPORAL
 - C = TUBERCULE ZYGOMATIQUE ANTERIEUR
 - D = FIBRO-CARTILAGE
 - E = MUSCLE PTERYGOIDIEN EXTERNE
 - F = ZONE AUREOLAIRE
 - G = ATTACHEMENT ANTERIEUR
 - H = ATTACHEMENT POSTERIEUR
 - I = SYNOVIALE
 - a = BANDE INTERMEDIAIRE DU MENISQUE
 - b = BANDE POSTERIEURE
 - c = REGION BILAMINAIRE

En se déplaçant de l'avant vers l'arrière, on détermine 5 zones :

- *L'attachement antérieur* : c'est la zone de fusion des fibres du disque méniscal et de la capsule. Cet attachement élastique est relié au muscle ptérygoïdien externe. C'est une zone où se trouvent quelques éléments intéressant la vascularisation et l'innervation. Dans cette région, se trouve le frein ménisco-temporal antérieur ou frein méniscal antérieur de PETREQUIN. Il s'agit en fait de l'insertion du muscle ptérygoïdien externe à travers la capsule.
- *La bande intermédiaire du ménisque* : c'est la zone la plus fine mais la plus forte. Pas de vascularisation, pas d'innervation. Seulement du fibro-cartilage capable de résister à des pressions énormes.
- *La bande postérieure* : c'est la plus épaisse. Innervation et vascularisation commencent à réapparaître.
- *La région bilaminare* : elle suit la bande postérieure en parfaite continuité, innervation et vascularisation se développent de plus en plus.
- *La zone rétro-articulaire* : elle est très innervée et très vascularisée. Elle rejoint l'attachement postérieur. Elle contient le frein méniscal postérieur de SAPPEY.

2.2.3 - Union intime de tous les éléments

Cette description anatomique "n'isole pas le ménisque comme une formation passive de remplissage articulaire dont le but principal est d'adapter les surfaces condyliennes". (DELAIRE - BILLET - LE MARTRET : 24).

Elle souligne l'imbrication étroite entre :

- le ménisque
- la capsule
- le muscle ptérygoïdien externe - (COULY : 17)

2.2.4 - Autres composants de l'A.T.M

2.2.4.1 - Le fibro-cartilage :

Il recouvre le versant postérieur du condyle du temporal et le versant antérieur du condyle mandibulaire. Il n'est ni innervé ni vascularisé.

2.2.4.2 - La synovie :

Le cartilage est en contact avec la synovie qui permet :

- la nutrition des tissus
- la lubrification des surfaces
- la transmission des forces.
- l'absorption de la chaleur

Il faut savoir, que sa viscosité augmente en proportion directe avec son activité.

2.2.4.3- Les ligaments :

Les plus importants sont :

- le ligament sphéno-mandibulaire
- le ligament stylo-mandibulaire

Ils ont avant tout un rôle de protection pour toute la région.

2.3 Le système neuro-musculaire

Il permet par un jeu complexe et de multiples associations d'exercer tous les mouvements - (DEPAGNE : 25).

Sur la Figure 7, on peut observer une représentation schématique du complexe musculaire qui se retrouve autour du ménisque.

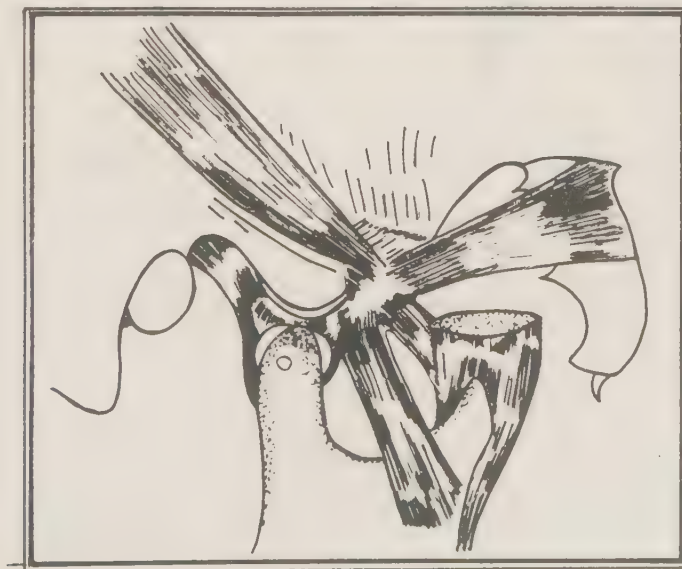


Fig. 7 : LES MUSCLES DU COMPLEXE DYNAMIQUE DU MENISQUE
(d'après COULY 17).

3) CONSIDERATIONS PHYSIOLOGIQUES

3.1 - Etude des déplacements condyliens dans le plan sagittal

3.1.1 - Position du condyle dans sa cavité bouche fermée

Le condyle mandibulaire occupe une position constante dans la cavité glénoïde lorsque les dents sont jointes avec le maximum de contacts possibles en normocclusion.

Pour WEINBERG (129) qui travaille avec des radiographies transcraniennes cette position doit être parfaitement centrée.

Pour ROZENCWEIG (100) qui utilise pour son étude des tomographies sélectives, elle est légèrement décalée vers l'avant (Fig. 8).

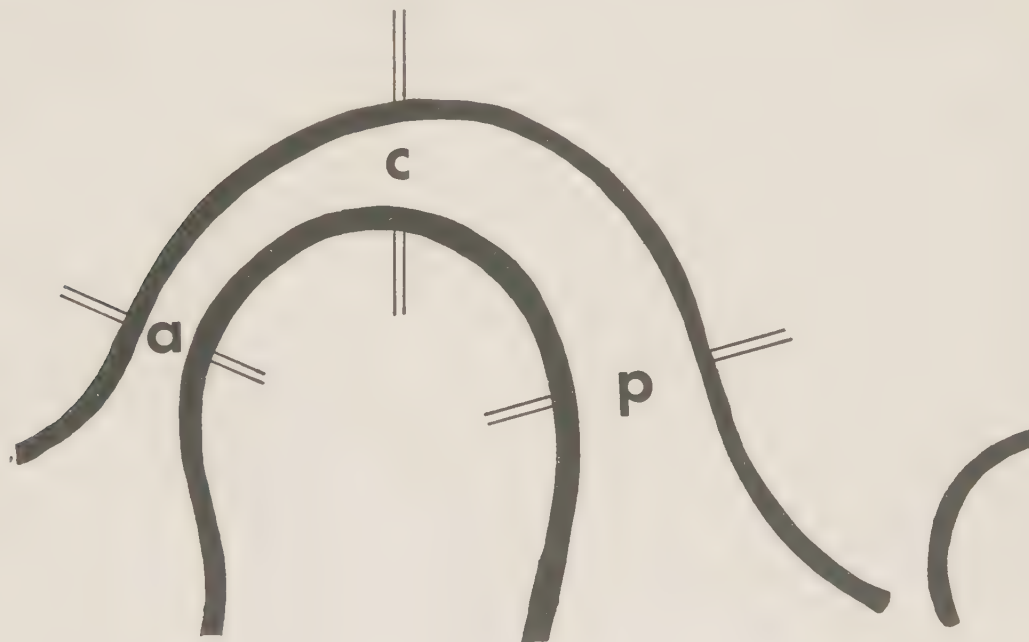


Fig. 8 - POSITION NORMALE DU CONDYLE MANDIBULAIRE DANS LA CAVITE GLENOIDE ET VALEUR DE L'INTERLIGNE d'après ROZENCWEIG.

L'interligne se divise en 3 parties :

- a : antérieure
- c : centrale
- p : postérieure

Dans une situation normale p est le double de a

3.1.2 - Positions du condyle mandibulaire à l'ouverture

3.1.2.1 - Rotation pure et relation centrée:

Dans un premier temps, le condyle effectue une rotation sur lui-même autour d'un point fixe. La rotation est le déplacement d'un point de telle façon que plus il est éloigné du centre de rotation, plus son déplacement est grand.

Pour LAVIGNE (57), cette rotation, ne peut être mise en évidence que lorsque la mandibule est en rétrusion, les condyles étant dans leur position la plus haute, le plus postérieure, la plus médiane dans leurs cavités gènoïdes. Cette position se définit comme la relation centrée.

DAWSON (23) ajoute que cette relation centrée est la position correspondant à une rotation autour de l'axe charnière sans tenir compte des rapports dento-dentaires.

D'après LAVIGNE l'amplitude de cette rotation varierait de 4° à 17° (Fig.9).

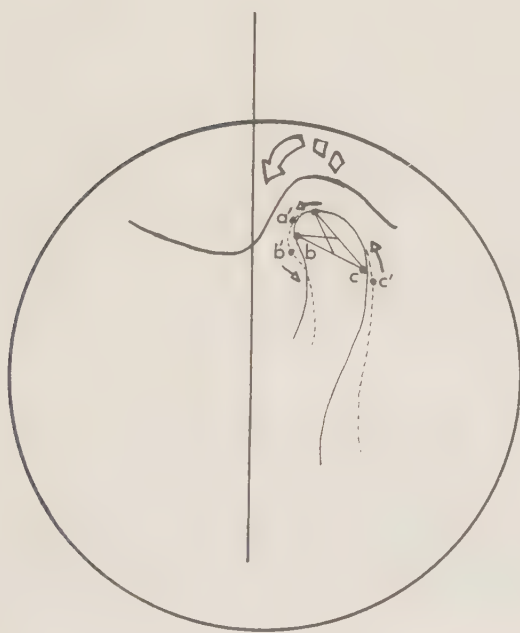


Fig. 9 : LA ROTATION PURE

3.1.2.2 - Ouverture maximale :

3.1.2.2.1 - Translation sagittale

Après cette rotation pure le condyle mandibulaire effectue une translation (Fig. 10).

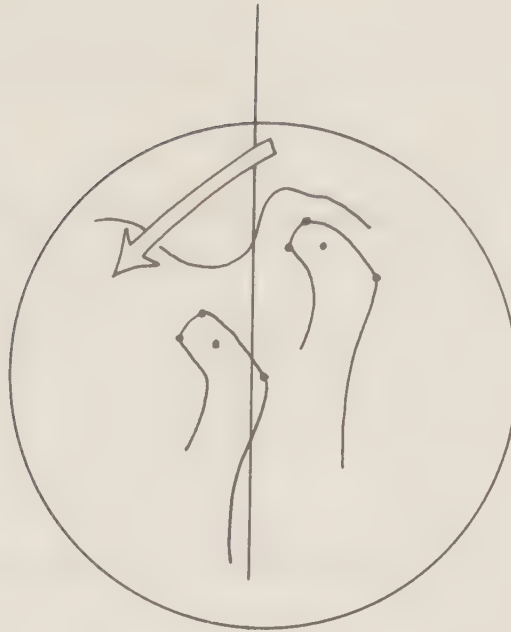


Fig. 10 : LA TRANSLATION JUSQU'A L'OUVERTURE MAXIMALE.

Il s'agit d'un mouvement rectiligne de glissement en avant et en bas. Chaque partie de la mandibule effectue la même longueur de trajet et ceci se réalise dans le même plan. Chaque déplacement, au niveau articulaire s'accompagne du même déplacement au niveau dentaire. Dans une rotation, le rapport entre la distance parcourue dans la zone articulaire et celle parcourue dans la zone dentaire est de 4 pour 1. Dans une translation, ce rapport est de 1 pour 1 (CELENZA : 14).

3.1.2.2.2 - Direction de la translation :

Les translations sont légèrement curvilignes ce qui signifie que toute la mandibule s'est déplacée selon une courbe. Mais il n'existe pas de centre significatif du mouvement (LUNDEEN : 72).

3.1.2.2.3 - Positions respectives des deux condyles bouche grande ouverte :

Une position du condyle mandibulaire en avant du tubercule temporal antérieur, n'est pas obligatoirement pathologique. Elle signe une grande laxité ligamentaire.

Pour FRANCIS (36 Fig. 11) :

- La tête condylienne est à l'aplomb du tubercule zygomatique antérieur dans 30 % des cas.
- La tête condylienne est plus en avant dans 63 % des cas.
- La tête condylienne est distale dans 7 % des cas seulement.

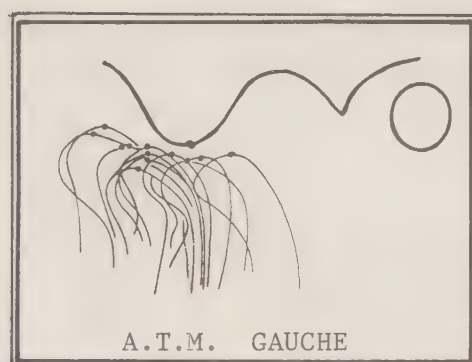
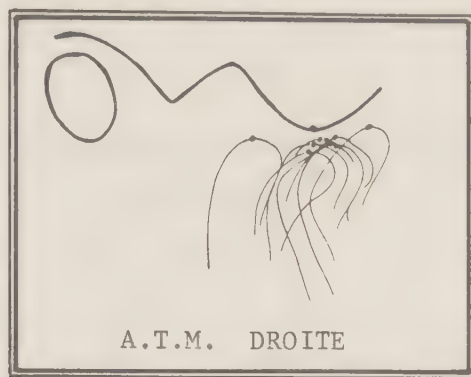


Fig. 11 - POSITIONS RESPECTIVES DU CONDYLE TEMPORAL ET DU CONDYLE MANDIBULAIRE A L'OUVERTURE MAXIMALE

3.1.3. - Position du ménisque à l'ouverture :

La direction de la tête condylienne à l'ouverture dépend du fonctionnement méniscal. (DELAIRE - BILLET - LE MARTRET : 24).

Sur la figure 12 a le ménisque est au repos. Sa partie inférieure épouse grossièrement la courbe du condyle mandibulaire, sa partie supérieure, celle du condyle du temporal.

Sur la figure 12 b le condyle se dirige en avant et en bas. Le ménisque se distend, surtout dans sa partie rétro-condylienne et glisse sous le condyle du temporal. Il se stabilise alors à peu près.

Le condyle mandibulaire continue son mouvement. Il glisse en avant sous la face inférieure du ménisque, en se rapprochant de plus en plus de son bord antérieur.

Sur la figure 12 c les deux condyles sont à la fin du mouvement en bout à bout. Ce mouvement, n'est possible que par l'action du chef inférieur du muscle ptérygoïdien externe.

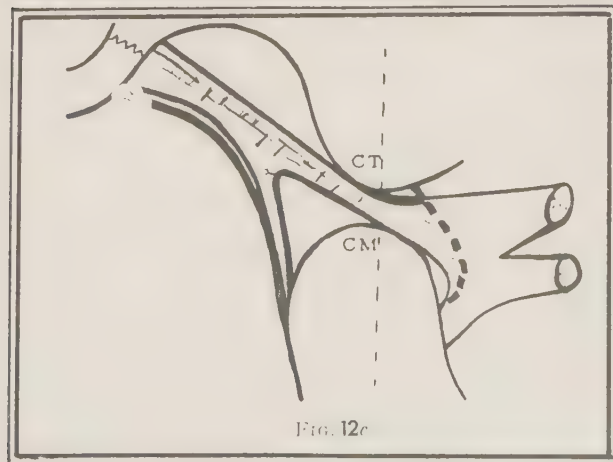
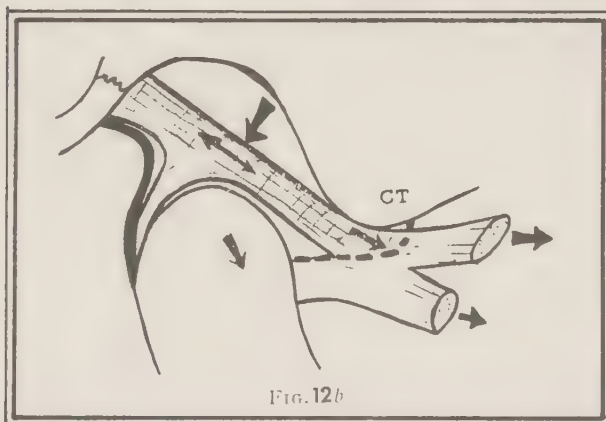
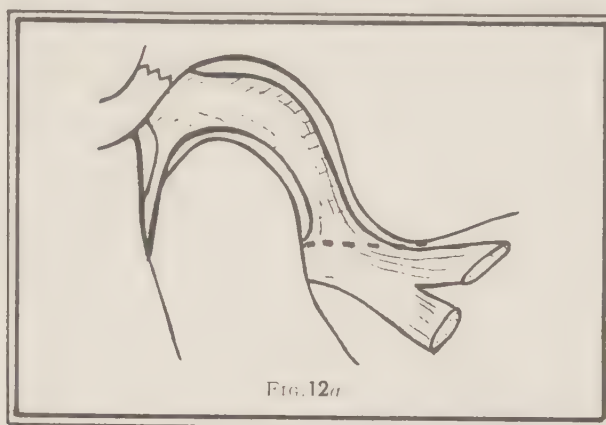


Fig. 12 - FONCTIONNEMENT MENISCAL A L 'OUVERTURE DE LA BOUCHE
(DELAIRE - BILLET - LE MARTRET)

3.1.4 - Position du condyle mandibulaire en propulsion

Le déplacement du condyle mandibulaire dans un mouvement de propulsion s'effectue comme à l'ouverture maximale.

Dans le plan sagittal, la seule différence est que la translation est en dessus de celle obtenue bouche grande ouverte.

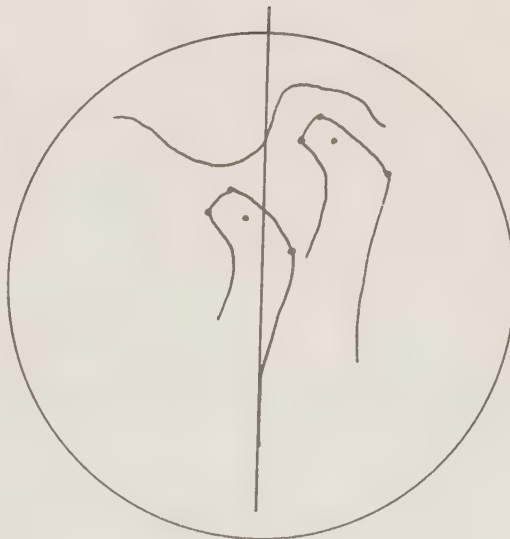
Si on arrête le mouvement après quelques millimètres, on peut facilement mesurer l'inclinaison condylienne (Fig. 13). Ces quelques millimètres de déplacement au niveau des condyles, situent les dents aux alentours du bout à bout inter-incisif à condition, qu'il existe une protection antérieure.

Si la translation s'accroît encore vers l'avant, le condyle se trouve en position de propulsion extrême (Fig. 14).

Fig. 13 - POSITION DU CONDYLE MANDIBULAIRE
AUX ALENTOURS DU BOUT A BOUT
INTER-INCISIF.



Fig. 14 - CONDYLE MANDIBULAIRE
EN PROPULSION EXTREME.



Conclusion

Lorsque les deux condyles se déplacent parallèlement au plan sagittal, et tous les deux de la même quantité de mouvement, ils cheminent suivant l'axe horizontal (DAWSON : 23)

- soit par une rotation de celui-ci sur lui-même (Fig. 15)
- soit par une translation (Fig. 16)

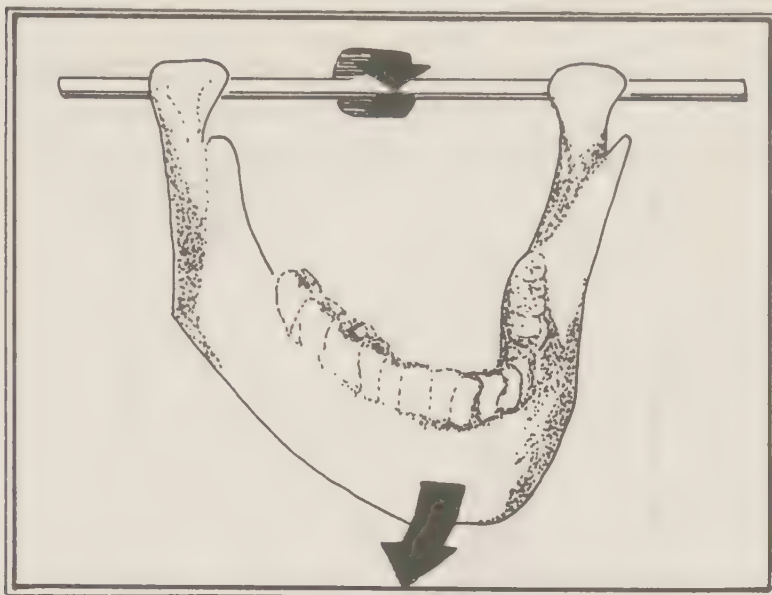


Fig. 15 - MOUVEMENT MANDIBULAIRE DE ROTATION SELON L'AXE HORIZONTAL (DAWSON)

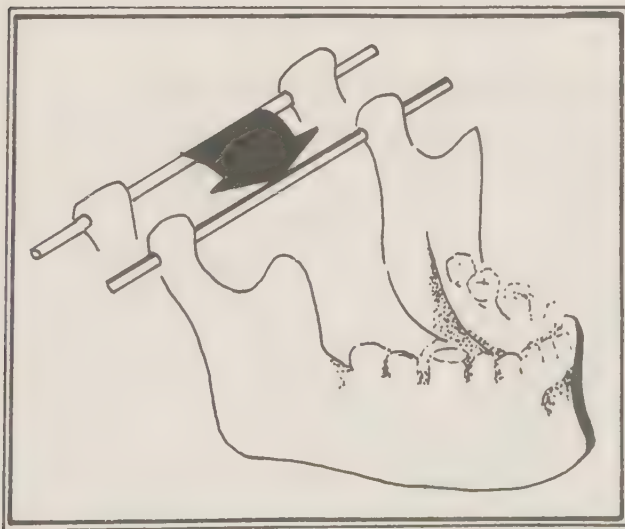


Fig. 16 - MOUVEMENT MANDIBULAIRE DE TRANSLATION SELON L'AXE HORIZONTAL (DAWSON).

3.2) Mouvements de latéralité

3.2.1 - Axe vertical et axe sagittal :

Sur la figure 17 on voit l'axe de rotation d'un condyle travaillant. C'est un axe vertical.

Sur la figure 18 on voit un axe de rotation qui résulte d'un mouvement vers le bas du condyle du côté non travaillant. C'est un axe sagittal.

Des mouvements interviennent dans les déplacements en latéralité suivant ces deux axes.

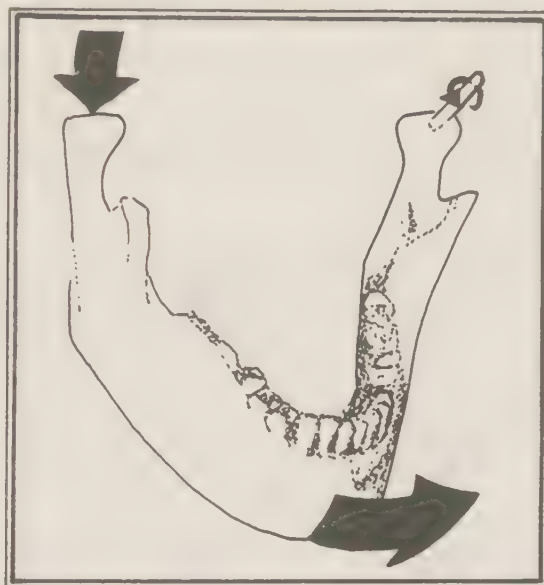


Fig. 17 - DEPLACEMENT MANDIBULAIRE SELON UN AXE VERTICAL

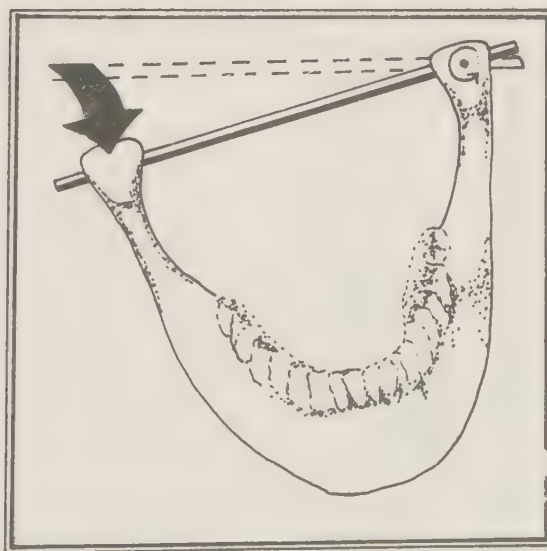


Fig. 18 - DEPLACEMENT MANDIBULAIRE SELON UN AXE SAGITTAL

3.2.2 - Mouvements complexes :

Sur la figure 19 on voit :

- Un condyle non travaillant qui se déplace vers le bas et en dedans. La projection sur un plan horizontal de ce trajet permet de déterminer "l'angle de BENNETT".
- un condyle travaillant qui effectue une translation en dehors. Le déplacement, de ce condyle se définit comme "le mouvement de BENNETT".

Sur la figure 20 les grosses flèches, représentent les mouvements condyliens extrêmes en latéralité gauche et en propulsion. les petites flèches indiquent les latéro-propulsions qui sont donc les trajets des déplacements intermédiaires.

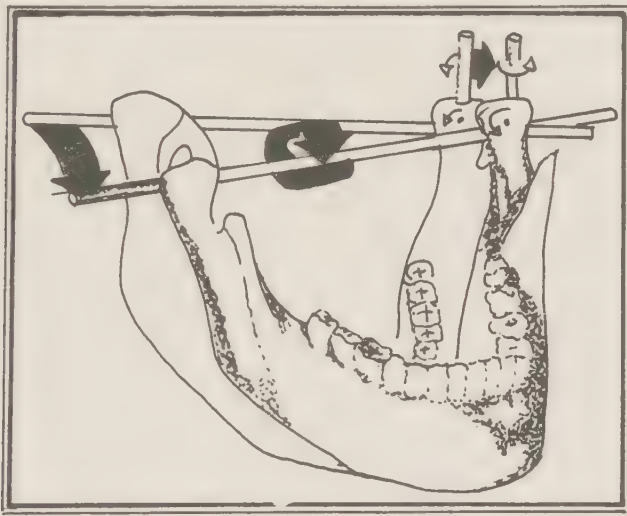


Fig. 19 - EXCURSION LATÉRALE LIMITE DE LA MANDIBULE



Fig. 20 - MOUVEMENTS MANDIBULAIRES EXTREMES ET DEPLACEMENTS INTERMÉDIAIRES.

Des interférences musculaires et des anomalies occlusales existent, chez tous les sujets même sans pathologie. Il en résulte que les déplacements condyliens ne sont pas symétriques et toute étude dans un plan déterminé souffre de micro-mouvements dans les autres plans.

4) A . T . M . E T R A Y O N S X

4.1-Généralités

Voir reproduites sur un document externe des structures invisibles à l'oeil nu, a fait longtemps partie des rêves de l'anatomiste. C'est aujourd'hui possible par les rayons X.

Les deux A.T.M. sont enclavées à la base du crâne , situation anatomique qui ne favorise pas l'exploration radiologique. Il faut étudier les techniques qui peuvent les isoler et limiter les superpositions des structures voisines.

Les éléments qui composent les A.T.M. ne sont pas tous radiologiquement exploitables. Seuls, les tissus durs sont visibles et il est impossible de résumer la physiologie condylienne au jeu des surfaces osseuses.

Notre étude étant consacrée à un déplacement qui ne s'observe que dans le plan sagittal, nous ne nous intéressons ici qu'aux radiographies de profil.

4.2 - Radiographies conventionnelles de profil de l'A.T.M.

(DESLARZES, VIAL, SPIRGI, NICOLAS : 26
DUPUIS, BRUNET : 31).

4.2.1 - Incidence de SCHÜLLER

Le plan sagittal (PS) du crâne est parallèle au film. Le côté à examiner est du côté du film. Le rayon central (RC) fait une angulation de 25 à 30° avec le plan horizontal (PH).

Radiographie facile à réaliser donnant un bon contour des condyles et une bonne visibilité de l'interligne. Par contre, on observe une distorsion de l'image et des projections multiples sur la portion supérieure de l'A.T.M.

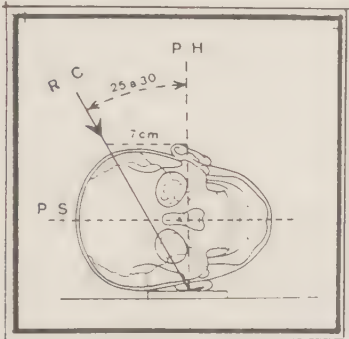


Fig. 21a Schüller

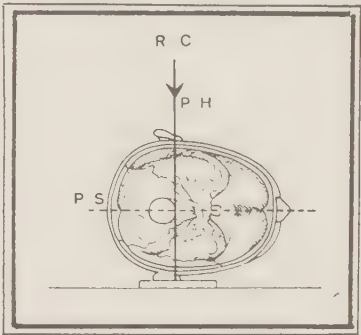


Fig. 21b Schüller

4.2.2 - Incidence de PARMA

Radio effectuée à très courte distance. Le côté à examiner est du côté du film. Le rayon central est perpendiculaire au plan sagittal. Les cavités glénoïdes et les condyles sont assez bien reproduits. Par contre, les détails sont mauvais et la dose de radiations est trop importante.

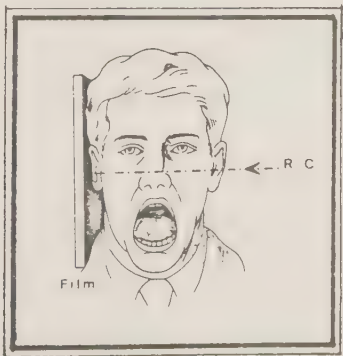


Fig. 22a Parma

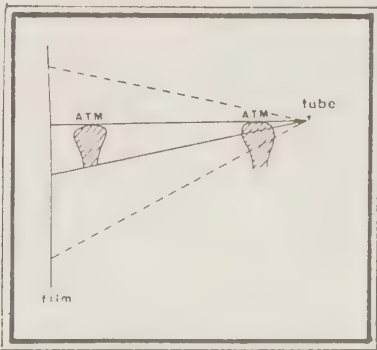


Fig. 22b Parma

4.2.3 - Incidence de HIGHLEY

On effectue une rotation de 20° par rapport au plan sagittal puis de 8° par rapport au plan vertical. Exécution facile mais souvent projection de la mastoïde

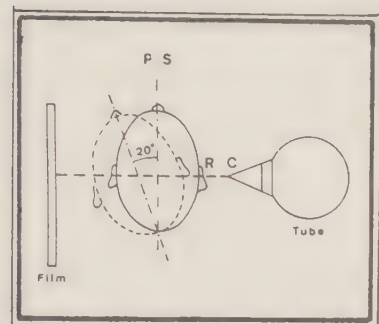


Fig. 23a Highley

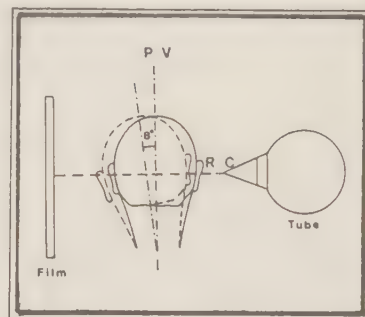


Fig. 23 b Highley

4.2.4 - Maxillaire défilé (position 3 de CIELINSKY)

Le plan sagittal est parallèle au film. Le rayon central est incliné de 30° par rapport au plan horizontal. Le centrage s'effectue à 1 cm en dessous de l'angle mandibulaire opposé au côté à radiographier.

L'exécution est facile mais on obtient une très mauvaise image de la relation condyle-cavité glénoïde.

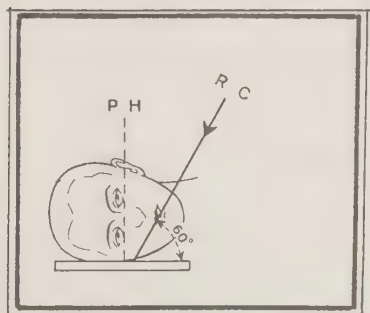


Fig. 24 a Cielinsky

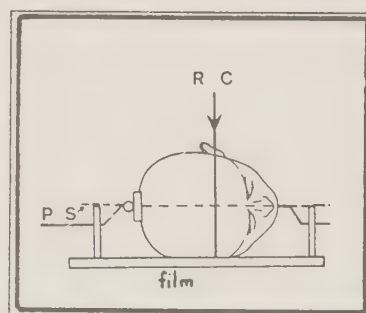


Fig. 24 b Cielinsky

4.3 - Incidences avec tables de repositionnement :

Il s'agit d'interposer sous la tête du patient une table inclinée à 15° par rapport à l'horizontale. Elle contient la cassette et les films. Elle a été décrite pour la première fois par UPDEGRAVE (122). MORGAN (83) puis WEINBERG (130) l'ont modifiée pour assurer une meilleure fixation de la tête et repositionner le patient dans les mêmes conditions à différentes étapes du traitement. BUHNER (12) préfère incliner non pas le patient, mais le générateur de rayons X. Il maintient la tête à l'aide d'un arc facial.

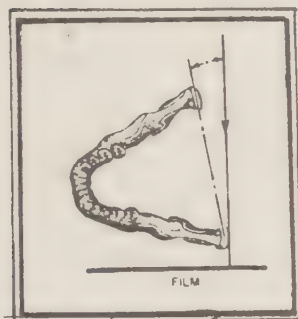


Fig.25 a

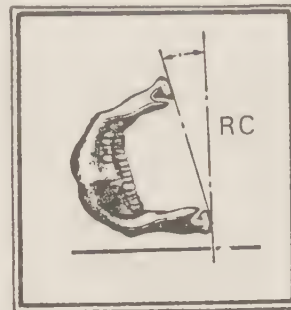


Fig. 25 b

Fig. 25 - INCIDENCE DE WEINBERG

4.3.1 - Avantages:

- Equipement relativement simple
- Technique facile

4.3.2 - Inconvénients :

- Les A.T.M ne sont pas isolées
- Interprétation difficile des clichés
- Superpositions comparatives impossibles.

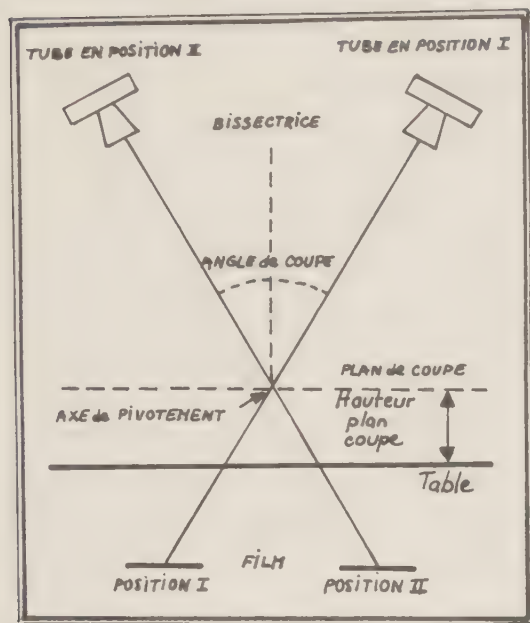
4.4 - Les tomographies

4.4.1 - Principe

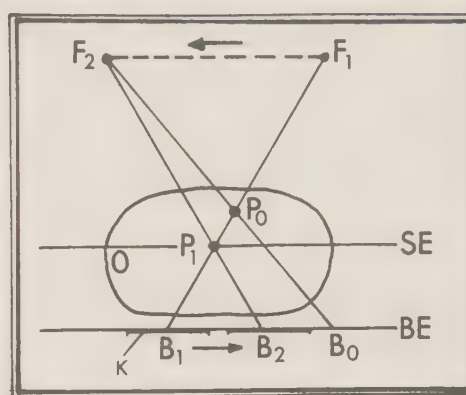
Les Anglo-Saxons parlent de laminographie. C'est la technique permettant d'isoler une seule couche bien définie d'une structure traversée par les rayons X et de réaliser sa projection sur un film avec un effacement de tous les autres plans.

Découverte par BOCAGE en 1917. Méthode basée sur le déplacement simultané et en sens inverse du tube et du film de telle sorte que tous les plans situés en dehors de celui de l'axe du mouvement soient plus ou moins brouillés (Fig. 26).

Fig. 26 - PRINCIPE DE LA TOMOGRAPHIE



26 a



26 b

- F₁ : POSITION DU TUBE AU DEBUT DE LA POSE
- F₂ : POSITION DU TUBE A LA FIN DE LA POSE
- F₁ - F₂ : PLAN PARALLELE A CELUI DU FILM
- BE : PLAN OU EST FIXE LE FILM
- SE : PLAN QUI CONTIENT L'AXE DU DEPLACEMENT SIMULTANE
ET EN SENS CONTRAIRE DU FILM ET DU TUBE
- K : CASSETTE
- P₁ : POINT SELECTIONNE DE L'OBJET O
- P₀ : POINT NON SELECTIONNE
- B₁ : PROJECTION DE P₀ ET DE P₁ AVEC TUBE EN F₁
- B₂ : PROJECTION DE P₁ AVEC TUBE EN F₂
- B₁ = B₂ = PROJECTION DE P₁ LORS DU DEPLACEMENT DE
LA CASSETTE ET DU TUBE = IMAGE NETTE SI P₁
SITUEE SUR SE.
- B₂ - B₀ = ETALEMENT DE LA PROJECTION DE P₀

Plus les déplacements du tube et du film sont marqués, plus le brouillage des images situées en dehors du plan fixe est important, moins grande est la couche de l'objet dont on veut avoir une image nette. On choisit le plan de coupe en déplaçant le plan fixe.

4.4.2 - Différents types de trajectoire

Il s'agit de la trajectoire du générateur de rayonnement qui associée à celle de la cassette permettra l'effacement des structures entourant l'articulation temporo-mandibulaire.

4.4.2.1 - Brouillage unidirectionnel ;

Réalisé par le balayage linéaire (Fig.27 n°1). Il expose de façon visible et accentuée les objets denses qui se trouvent dans son axe de balayage.

- AVANTAGE : c'est le brouillage le plus simple et il nécessite un appareillage moins sophistiqué que les balayages complexes.
- INCONVENIENT : il donne de bons résultats lorsqu'il n'existe pas d'éléments à forte densité orientés parallèlement à la trajectoire. Pour les A.T.M la présence du rocher va voiler les structures qui nous intéressent.

4.4.2.2 - Brouillage polydirectionnel :

Les mouvements du tube qui effacent les structures non tomographiées ne sont plus simples et linéaires mais complexes. Il en résulte une amélioration du brouillage.

4.4.2.3 - Brouillage ellipsoïdal

L'ellipse toute entière se réalisera en près de 3 secondes (Fig. 27 n°3)

- AVANTAGE : pas de traînées d'effacement.
- INCONVENIENT : déformations des structures tomographiées.

4.4.2.4 - Brouillage circulaire

Le temps de pose est également de 3 secondes (Fig. 27 n°2). Effacement complet des traînées. Bonne constance dans le choix des épaisseurs de coupe.

4.4.2.5 - Brouillage hypocycloïdal ★

Mouvement le plus complexe (Fig. 27 n° 5). L'angle de coupe est de 48° . Le temps de pose de 6 secondes.

- AVANTAGES : - très bon effacement grâce à la longueur très importante de la trajectoire.
- pas de déformation des A.T.M.

4.4.2.6 - Brouillage spirale ★

Mouvement complexe mais qui ne se recoupe pas (Fig. 27 n° 4). La longueur de la trajectoire dépasse 7 m. L'angle de coupe est de 48° . C'est la trajectoire que nous utilisons pour notre expérimentation.

Le changement continu du rayon de courbure, est tel que l'angle d'incidence diminue progressivement.

- AVANTAGES : - effacement parfait
- aucune déformation de l'A.T.M
- permet des coupes inférieures au millimètre

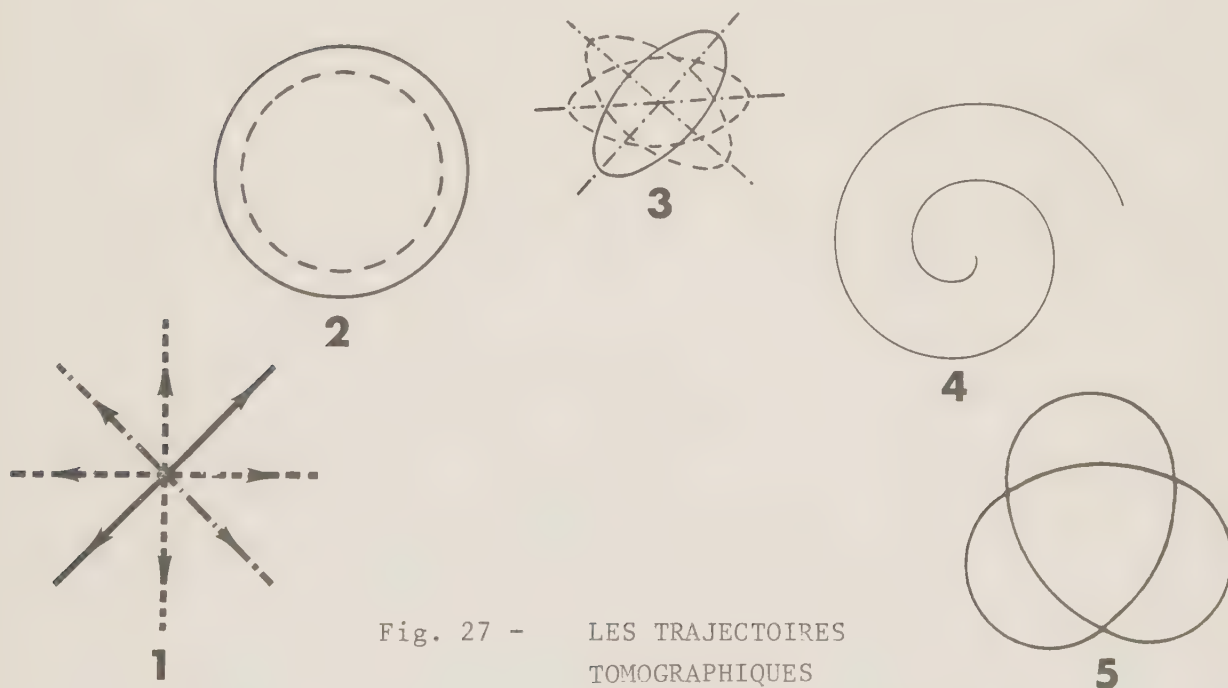


Fig. 27 - LES TRAJECTOIRES
TOMOGRAPHIQUES

★ Réalisé par le Polytome (MASSIOT - PHILIPS : 64 rue Carnot SURENNES)

★ Réalisé par le Stratomatic (Compagnie Générale de Radiologie :
13 Square Max Hymans PARIS).

4.4.3 - Profondeur de coupe :

Elle varie d'un sujet à l'autre. Pour les coupes sagittales qui nous intéressent, elle est entre 15 et 25 mm à partir du point le plus externe de l'arcade zygomatique. En fait, elle se détermine sur des critères de netteté et donne dans la présente étude simplement un repère dans l'articulation.

Ainsi, la coupe réalisée au niveau de l'A.T.M avec des contacts dentaires en occlusion d'intercuspitation maximale sera-t-elle nette et exploitable à une profondeur de 182 mm. Par contre, la même A.T.M avec une ouverture de bouche importante sera exploitable sur des papiers calques à 168 mm. Cette modification de netteté à des profondeurs différentes vient du déplacement du condyle mandibulaire. Il s'effectue à travers plusieurs plans de coupe et se stabilise à une hauteur où le condyle du temporal n'est plus net. Les profondeurs de coupe n'ont donc qu'un rôle indicatif et ne sont pas utilisables pour rapprocher des clichés.

4.4.4 - Flou :

L'absence de netteté peut avoir différentes origines.

4.4.4.1 - Flou mécanique :

Il est dû aux éventuelles vibrations de l'appareil pendant la trajectoire.

4.4.4.2 - Flou kinétique :

Il provient des mouvements des patients qui même sanglés et coopérants peuvent légèrement glisser.

4.4.4.3 - Flou par agrandissement :

Cet agrandissement varie de 1,2 à 1,5.★

4.4.4.4 - Flou par fluorescence :

Le rayon aborde trop obliquement la cassette.

4.4.4.5 - Flou tomographique proprement dit :

Il peut provenir des images brouillées qui laissent des traînées d'effacement. Il existe surtout avec le balayage linéaire. Totalement absent avec le balayage spiralé bien conduit.

★ Avec le Stratomatic il est réduit au minimum.

4.4.5 - Réalisation d'un cliché classique : (KORACH, VIGNAUD 55)

4.4.5.1 - Positionnement du patient : (Fig. 28)

- Position assise ou en procubitus. Le côté à tomographier est placé au contact de la table.
- Le patient est installé pour la prise d'une radiographie de profil du crâne (plan orbito-méatal perpendiculaire à l'axe longitudinal du plan d'examen. Plan sagittal parallèle au film).
- Le centrage s'effectue sur le côté opposé au film.
- En faisant attention de ne pas modifier le plan orbito-méatal on tourne la tête de 15° vers le côté examiné. Le malaire et la fosse temporale externe sont alors en contact avec la table. Attention à ce que la rotation du crâne n'entraîne aucune autre déviation de la tête. L'A.T.M à tomographier étant contre la table, la rotation du crâne n'entraîne pas de modification notable du centrage.

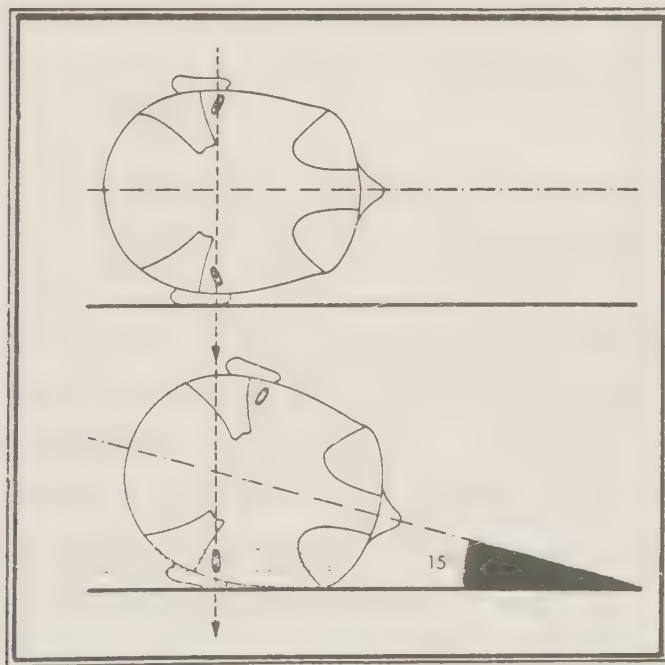
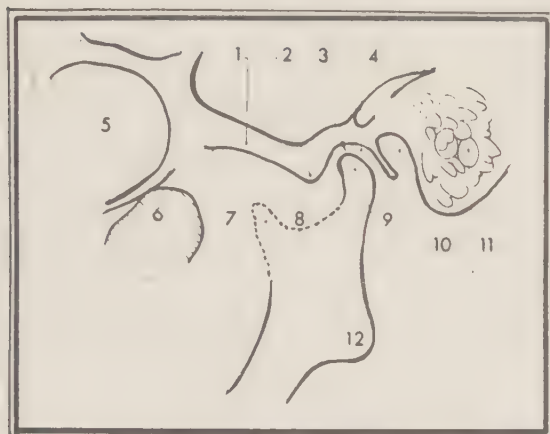


Fig. 28' - INCIDENCE TOMOGRAPHIQUE DE L'A.T.M DE
PROFIL

4.4.5.2 - Résultat :

Sur la figure 29, se trouve la zone tomographiée à l'aide de la technique classique.

Fig. 29 - TOMOGRAPHIE DE PROFIL DE L'A.T.M
TECHNIQUE CLASSIQUE



- 1) APOPHYSE ZYGOMATIQUE
- 2) CONDYLE DU TEMPORAL
- 3) A.T.M
- 4) CAVITE GLENOIDE
- 5) ORBITE
- 6) SINUS MAXILLAIRE
- 7) APOPHYSE CORONOIDE
- 8) ECHANCRURE SIGMOIDE
- 9) CONDYLE DU MAXILLAIRE
- 10) CONDUIT AUDITIF EXTERNE
- 11) MASTOIDE
- 12) GONION

Conclusion

En 1970 KLEIN, BLATTERFEIN et MIGLINO (54) ont réalisé une étude des techniques radiographiques sur A.T.M. de cadavres. Ils pratiquent successivement :

- Une radiographie avec la technique de UPDEGRAVE
- Une radiographie avec la technique de BUHNER
- Une tomographie
- La dissection complète et l'isolement des condyles

Leurs résultats démontrent la supériorité de la tomographie sur tout autre procédé d'investigation au niveau des A.T.M.

Pour DESLARZES (26) les tomographies offrent des contours exacts des condyles pouvant être tracés puis mesurés avec environ 0,5 mm de précision pour établir des études objectives et statistiques. C'est dire la qualité des images condyliennes et des relations inter-condyliennes sans déformation et isolées que l'on obtient.

5) A.T.M ET ARTICULATEURS

5.1-Définition :

Un articulateur est un dispositif purement mécanique chargé de reproduire les effets des mouvements mandibulaires.

C'est un instrument utilisé à des fins diagnostiques et thérapeutiques.

Il est un simulateur de la cinématique mandibulaire.

5.2- Principe :

Il faut reproduire des rapports inter-arcades.

Pour cela, on définit une enveloppe de mouvements limités à l'intérieur de laquelle se situent les mouvements fonctionnels.

Les articulateurs possèdent à l'emplacement qui correspond aux condyles sur les patients, des boîtiers réglables en fonction de :

- l'inclinaison condylienne
- l'angle de BENNETT.

5.3-Différents types d'articulateurs :

5.3.1 - Les articulateurs non programmables :

Il s'agit d'appareils dont les trajets condyliens sont fixes. C'est le cas de "GYSI SIMPLEX" qui utilise dans le plan sagittal une inclinaison de 30° avec le plan horizontal de référence.

5.3.2 - Les articulateurs entièrement adaptables :

Ce sont les plus perfectionnés (DENAR 4A - STUART). Ils reproduisent les mouvements limites en détail incluant les déplacements latéraux immédiats et progressifs ainsi que la courbure et la direction du trajet condylien.

Leur programmation s'effectue en deux temps :

- détermination de l'axe de rotation condylienne
- enregistrement des déplacements de la mandibule dans les mouvements de propulsion et de latéralité à l'aide d'un arc pantographique qui est décrit plus loin.

5.3.3 - Les articulateurs semi-adaptables :

5.3.3.1 - Principe de fonctionnement

Les trajets condyliens sont programmables dans leurs moyennes :

- Sur la figure 30 on voit - en A le trajet condylien dans un mouvement de propulsion dans le plan sagittal.

- en B la transformation de ce déplacement en un trajet rectiligne sur articulateur semi-adaptable.

- Sur la figure 31 on voit - en A le trajet incurvé d'un condyle en diduction.

- en B sa transcription en un segment de droite.

Les articulateurs semi-adaptables travaillent selon des droites qui sont les cordes des mouvements arciformes des condyles.

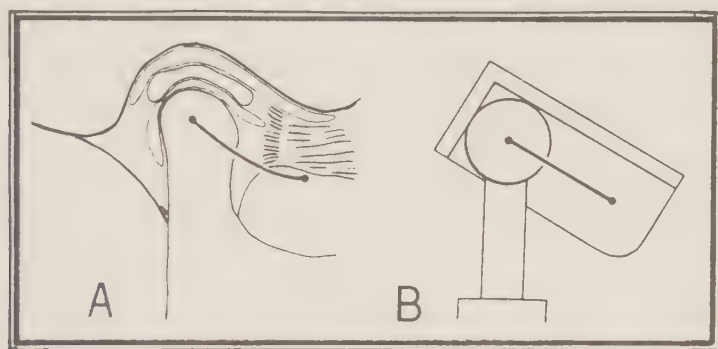


Fig. 30 - TRAJET CONDYLIEEN DANS LE PLAN SAGITTAL EN BOUCHE (A) et SUR ARTICULATEUR SEMI-ADAPTABLE (B).

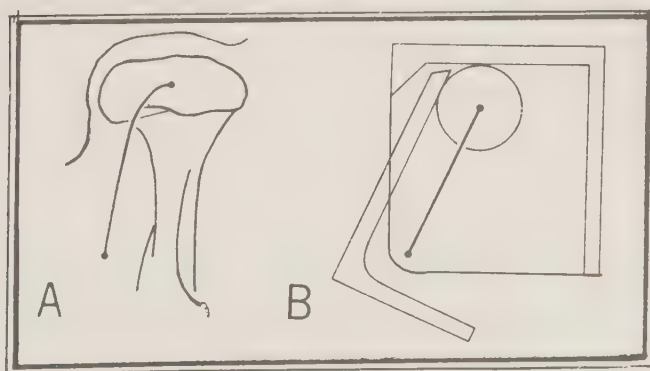


Fig. 31 - TRAJET CONDYLIEEN EN LATERALITE NON TRAVAILLANTE EN BOUCHE (A) ET SUR ARTICULATEUR SEMI-ADAPTABLE (B).

5.3.3.2 - Types Arcon et non Arcon

- Articulateur de type Arcon :

Les éléments qui simulent les cavités glénoïdes sont solidaires de la branche supérieure de l'articulateur tout comme sur un patient ils le sont du maxillaire supérieur.

(WHIP-MIX, DENAR MARK II, DENTEFAG).

- Articulateur de type non Arcon:

Ils réalisent exactement le mécanisme inverse. Les éléments solidaires du maxillaire supérieur chez le patient sont solidaires de la branche inférieure de l'articulateur. Ainsi fonctionnent le HANAU 96 H 2 et le DENTATUS ARL.

5.3.3.3 - Arc facial

Le repérage du modèle supérieur par rapport à un plan de référence et au centre de rotation des condyles, s'effectue à l'aide d'un arc facial. Il existe différents types d'arcs faciaux, pour les articulateurs semi-adaptables mais la plupart possèdent :

- une fourchette qui positionne le modèle supérieur
- un compas formé de deux bras latéraux reliés à un localisateur du centre de rotation condylien
- un repère du plan de référence.
- un système d'attache qui fixe les trois précédents éléments.

5.4-Réglage de l'articulateur :

On utilise pour la programmation de l'articulateur, des cires qui correspondent à des clefs de repositionnement inter-occlusales. Elle permettent de situer les différentes positions obtenues par les condyles mandibulaires par rapport au maxillaire supérieur.

5.4.1 - Choix d'un articulateur

Nous avons choisi un articulateur de type Arcon évolutif ★

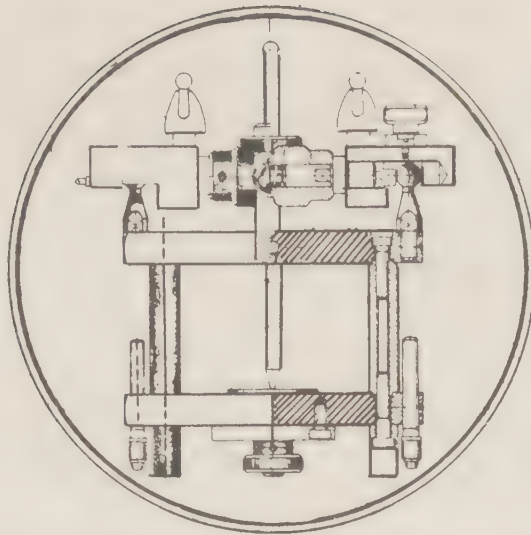


Fig. 32 - ARTICULATEUR SEMI ADAPTABLE DENTEFAG.

Il est utilisé avec le boîtier de type B1 visible sur la Figure 33.

Dans un premier temps, le montage des modèles s'effectue en utilisant un rapport inter-arcade déterminé au préalable.

On programme ensuite l'angle de l'inclinaison condylienne et l'angle de Bennett.

- a boîtier
- b aile de Bennett réglable
- c manette indexable de blocage du boîtier (réglage de la pente condylienne)
- d tige antérieure de limitation de la propulsion
- e vis de blocage de la tige antérieure de limitation de la propulsion
- f pointe support d'embout auriculaire de l'arc facial.

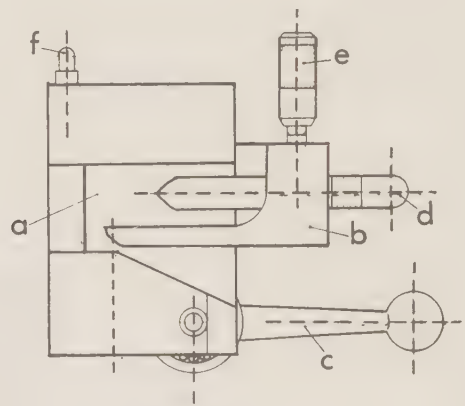


Fig. 33 - BOITIER CONDYLEN DROIT DE TYPE B1 DE L'ARTICULATEUR DENTEFAG

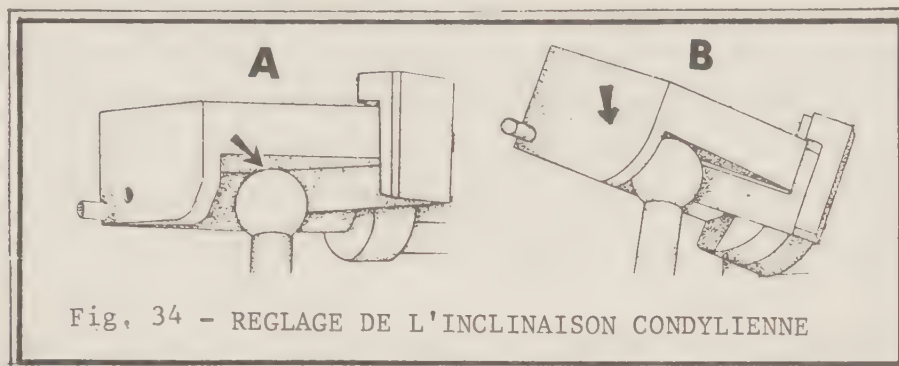
5.4.2 - Préparation des cires intra-buccales :

5.4.2.1 -Cire de propulsion :

L'angle de l'inclinaison condylienne est déterminé par un déplacement suffisamment important pour être significatif des condyles sur le chemin de la propulsion.

Il peut être enregistré sur une cire.

En la replaçant sur des modèles montés sur l'articulateur, elle donne une valeur d'angle calculé en degré à l'aide de la manette c (Fig.33). Débloquée elle fait basculer le boîtier de la position A à la position B (Fig. 34) de telle façon que la boule condylienne de l'articulateur soit en contact avec la paroi métallique supérieure du boîtier.



En théorie, cette cire est parfaite.

Le déplacement d de la tête condylienne se reproduit intégralement en d' au niveau des dents (Fig. 35).

Mais, la propulsion symétrique n'existe pas. Le déplacement condylien droit n'est jamais égal au gauche. Des micro-déplacements latéraux viennent toujours interférer dans le mouvement. Ceci est encore plus vrai lorsqu'il existe une trace, même légère, de pathologie.

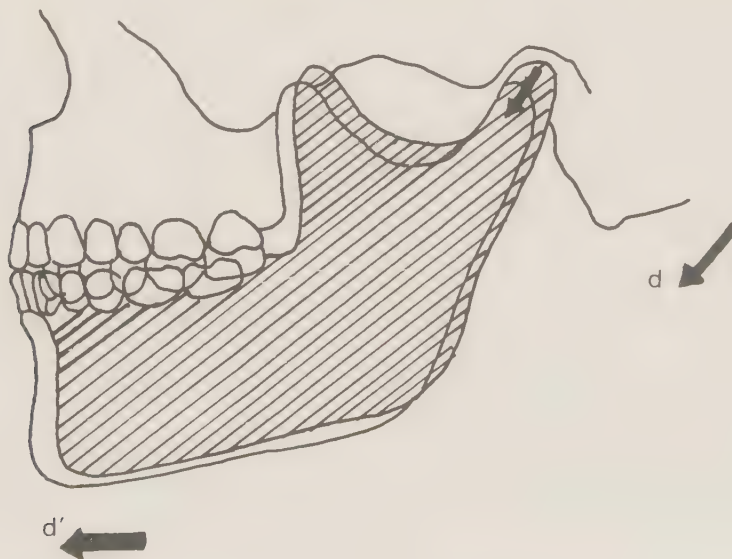


Fig. 35 - DEPLACEMENT CONDYLIEEN POUR UNE CIRE DE PROPULSION

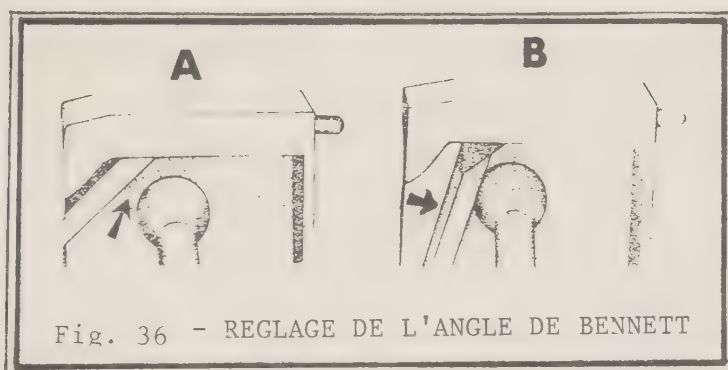
5.4.2.2 - Cires de latéralité :

Un déplacement latéral du côté droit dit de latéralité travaillante, détermine l'angle de Bennett du côté opposé, c'est à dire à gauche, Il s'agit en général d'un déplacement dont l'amplitude correspond au bout à bout des canines antagonistes.

En amenant le menton vers la droite, et en évitant une propulsion concomitante, on détermine une position enregistrable sur une cire. Cette cire reportée sur l'articulateur, permet de régler l'amplitude de l'angle de Bennett avec la partie b du boîtier (Fig. 33).

La même chose sera réalisée du côté gauche pour mesurer l'angle de Bennett à droite.

Sur la figure 36, on voit le repérage de l'angle de Bennett par basculement de l'aile interne du boîtier jusqu'au contact de la tête condylienne (de A à B).



5.4.2.3 - Elimination de la cire de bout à bout :

Aujourd'hui, on utilise les cires de latéralité pour programmer à la fois l'inclinaison condylienne et le mouvement de Bennett. Il semble qu'on obtienne un gain de temps et de précision à la condition qu'il n'existe pas de latéro-propulsion du côté du condyle travaillant.

5.4.2.4 - Matériaux utilisés :

— "Mordus fractionnés guidés" (CHECKBITE DE LAURITZEN):

Les premiers utilisateurs, ont fabriqué des mordus fractionnés ★ dans lesquels ils interposaient une fine épaisseur de papier métal.

★ MOYCO BEAUTY PINK X MARD

THE J. BIRD MOYER CO. INC. PHILADELPHIE PENNSYLVANIA

- AVANTAGES : - le papier métal permet de vérifier la présence ou non d'un contact cuspidien.
- il assure une certaine rigidité à l'ensemble.
- INCONVENIENT : - les mordus fractionnés entre la gauche et la droite, rendent difficile le repositionnement des modèles.

- *Cires traditionnelles découpées à la forme de l'arcade: ♂ ★*

Ces cires doivent avoir une dureté suffisante pour ne pas plier. Elles ne doivent pas interférer avec les tissus moux. D'une seule pièce elles facilitent le repositionnement sur les modèles. Elles sont ramollies entre 50 et 60° C avant la mise en bouche.

- AVANTAGES : - simplicité d'emploi
- bonne tenue grâce à l'absence de fractionnement entre la droite et la gauche.
- INCONVENIENTS : - pas d'interposition d'élément métallique
- possibilité de déformation au repositionnement sur empreintes.

- *Cires armées d'une toile métallique : ☆*

LUCCHINI, LAVIGNE, SPIRGI et MEYER (69) utilisent des cires renforcées par une trame de métal "en pleine épaisseur".

- AVANTAGES : - pas de déformation aux manipulations
- rigidité et plasticité suffisantes
- bonne conservation à l'air ambiant.

♂ Cire MOYCO

★ ALUWAX, HICKOK, Spécialités CO. Grand Rapids MICHIGAN

☆ BITE RITE WAX WITH METAL REINFORCEMENT FLEXICO - Development Ltd. ENGLAND.

6) A . T . M . E T E N R E G I S T R E M E N T S G R A P H I Q U E S

6.1 - Généralités :

La complexité des mouvements des A.T.M a nécessité très tôt (FERREIN 1748) des schémas de références.

L'analyse a été faite par des méthodes :

- Photographiques : c'est l'étude réalisée par TABATA et KOHNO (119) qui a apporté beaucoup de notions nouvelles mais nécessite une parfaite maîtrise de techniques très élaborées.
- Radiocinématographiques : (DUCLOS : 30) : c'est la reproduction des mouvements mandibulaires filmés sur un amplificateur de brillance.
- Cinéfluorographiques : il s'agit en fait de la cinéfluoroscopie réalisée par SHEPPARD (110). Elle fait appel à un matériel très complexe.
- Electromyographiques : l'électromyographie des muscles masticateurs (LOGAN : 68) donne des résultats apparemment inconstants.
- Téléométriques : GLICKMAN (40) place des émetteurs miniatures dans des obturations pour observer l'occlusion.
- Radiographiques : (BENNECH : 5) L'auteur analyse des tomographies selon une technique de calques semblables à ceux utilisés en O.D.F.
- Graphiques : (LAVIGNE : 57) Son casque d'enregistrement a inspiré une partie de cette étude.

6.2 - Les tracés :

Les tracés sont particulièrement variés parce que :

- chaque condyle se déplace dans les trois directions de l'espace,
- chaque condyle entraîne un déplacement du condyle antagoniste,
- l'amplitude des déplacements varie d'après l'éloignement du centre condylien.

Nous ne les décrivons que dans le plan sagittal.

- Au niveau des incisives inférieures on obtient le diagramme reproduit sur la Figure 37 (POSSELT : 90)
- Au niveau des condyles mandibulaires, on obtient le diagramme de la Figure 38 (TABATA, KOHNO : 119)

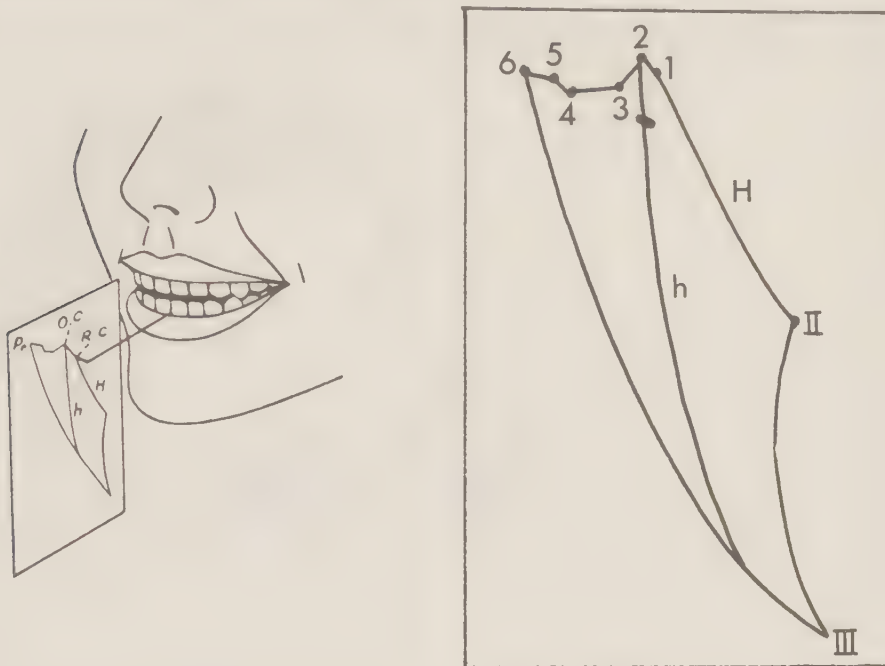


Fig. 37 - DIAGRAMME DES MOUVEMENTS DU CONDYLE MANDIBULAIRE DANS LE PLAN SAGITTAL ENREGISTRES AU NIVEAU DES INCISIVES INFÉRIEURES.

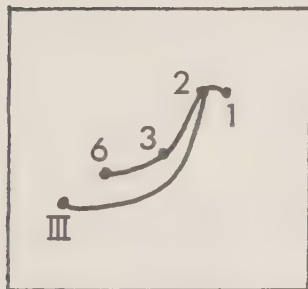


Fig. 38

- DIAGRAMME DES MOUVEMENTS DU CONDYLE MANDIBULAIRE DANS LE PLAN SAGITTAL ENREGISTRES AU NIVEAU DU CENTRE DE ROTATION CONDYLEN

Légendes :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| - 1 - RETRUSION | - h - FERMETURE HABITUELLE |
| - 2 - INTERCUSPIDATION MAXIMALE | - H - MOUVEMENT CHARNIERE |
| - 3 - 4 - BOUT A BOUT | - II - OUVERTURE POSTERIEURE MAXIMALE |
| - 4 - 5 - CONTACT ANTERIEUR | - III - FIN DE L'OUVERTURE |
| - 6 - PROTRUSION EXTREME | |

6.3 - Les méthodes d'enregistrement :

6.3.1- Méthodes pantographiques :

6.3.1.1 - Le Pantographe :

C'est un dispositif composé de deux arcs faciaux qui portent l'un des stylets, l'autre des plaques d'enregistrements (Fig. 39)

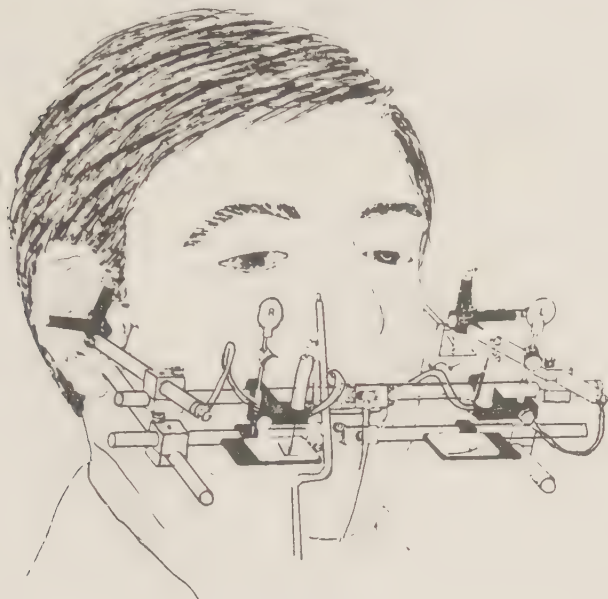


Fig. 39 - PANTOGAPHE A AIR COMPRIMÉ

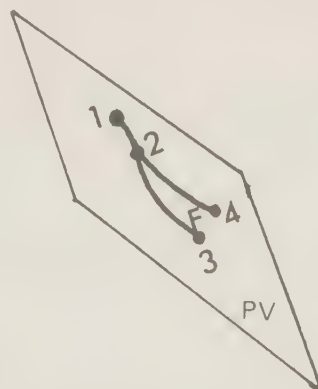
6.3.1.2 - Tracés obtenus par le pantographe (BAUER et GUTOWSKI : 4)

Le pantographe réalise 6 tracés en même temps : (Fig. 41 - 42 - 43)/

- 4 tracés postérieurs : 2 horizontaux (Fig.40)
2 verticaux
- 2 tracés antérieurs horizontaux.

Fig. 40 : - TRACES CONDYLIENS POSTERIEURS ENREGISTRES
AVEC LE PANTOGAPHE DE C. STUART COTE DROIT

- 1 - CONDYLE TRAVAILLANT
- 2 - CONDYLE EN RELATION CENTREE
- 3 - CONDYLE ORBITANT
- 4 - CONDYLE EN PROPULSION
- F - ANGLE DE FISCHER
- PV - PLAQUE VERTICALE



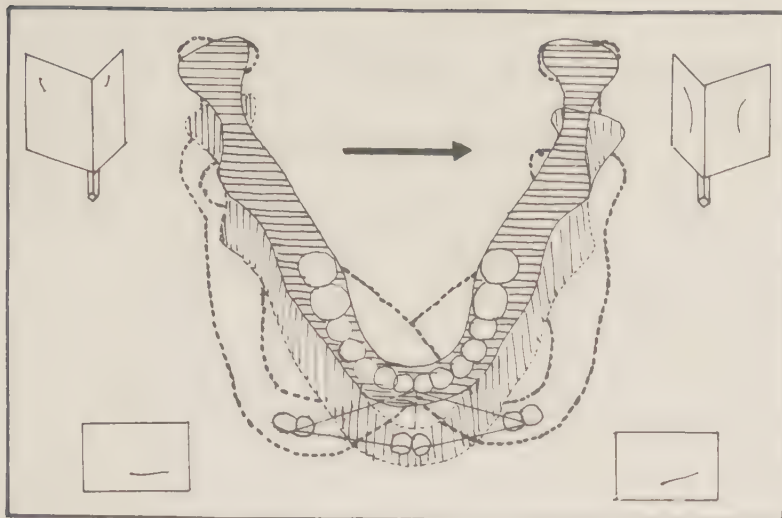


Fig. 41 - DEPLACEMENT
LATERAL DROIT

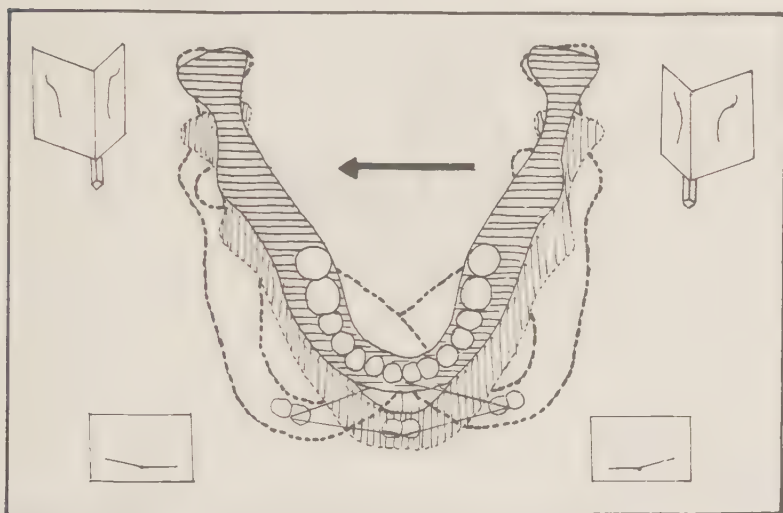


Fig. 42 - DEPLACEMENT
LATERAL DROIT ET GAUCHE

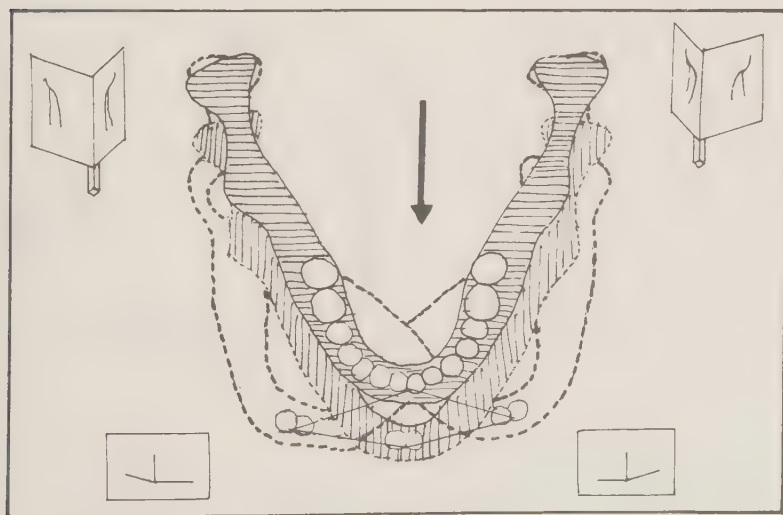


Fig. 43 - DEPLACEMENT
LATERAL DROIT ET GAUCHE
ET PROPULSION

Fig. 41 - 42 - 43 - TRACES PANTOGRAPHIQUES OBTENUS SUR LES 6 PLAQUES D'ENREGISTREMENT
D'après BAUER et GUTOWSTY (4)

6.3.2 - Techniques d'enregistrement sagittal non pantographique

6.3.2.1 - Au niveau incisif :

- Gnathographe de SAIZAR. (103)

En 1961, P. SAIZAR a décrit un dispositif travaillant dans la plan vertical (Fig 44). Il est très simple et se compose d'une gouttière de solidarisation à chaque maxillaire supportant l'une un stylet l'autre une lame de microscope rendue sensible par du noir de fumée.

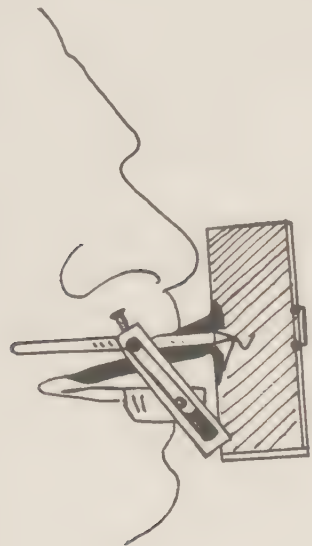
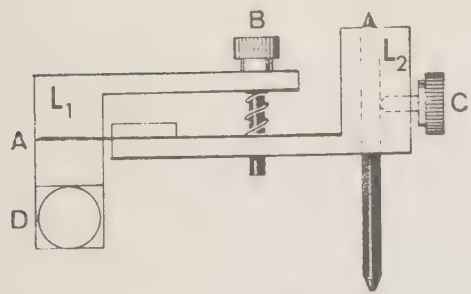


Fig. 44 - GNATHOGRAPHE POUR ENREGISTREMENT VERTICAL.

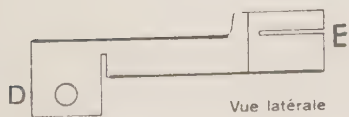
- Dispositif de MARTIN, SPIRGI, BRENDER, CHEVROLET (75)

Le principe reste le même. Le dispositif est allégé par l'utilisation d'aluminium (Fig. 45).



- A = LAME DE RACCORDEMENT DES DEUX L
- B = VIS REGLANT LA FLEXIBILITE
- C = VIS REGLANT LE STYLET ENREGISTREUR
- D = VIS FIXANT LA PARTIE SUPERIEURE A L'ATTELLE SUPERIEURE
- E = PLAN PERMETTANT L'ENREGISTREMENT PAR INSERTION D'UNE PLAQUE EN ACIER LAMINE.

PIECE SUPERIEURE



PIECE INFERIEURE



Fig. 45 - DISPOSITIF ENREGISTREUR DE J.J. MARTIN

- Le casque plâtré de J. LAVIGNE (57)

Il s'agit d'un dispositif complexe (Fig. 46) avec :

- un double arc facial dont la première partie sert de support à la seconde,
- un tube calibré qui guide des aiguilles servant à arrêter le système sur les points d'axe charnière et à solidariser les deux arcs,
- un troisième arc vertical fixé sur un casque plâtré qui supporte les deux précédents.
- deux gouttières de solidarisation :
 - „ une supérieure qui fixe l'arc interne et la plaque d'enregistrement
 - „ une inférieure qui supporte le dispositif enregistreur.

On analyse le mouvement d'ouverture en rétrusion et la comparaison des tracés obtenus met en évidence l'existence de la rotation pure.

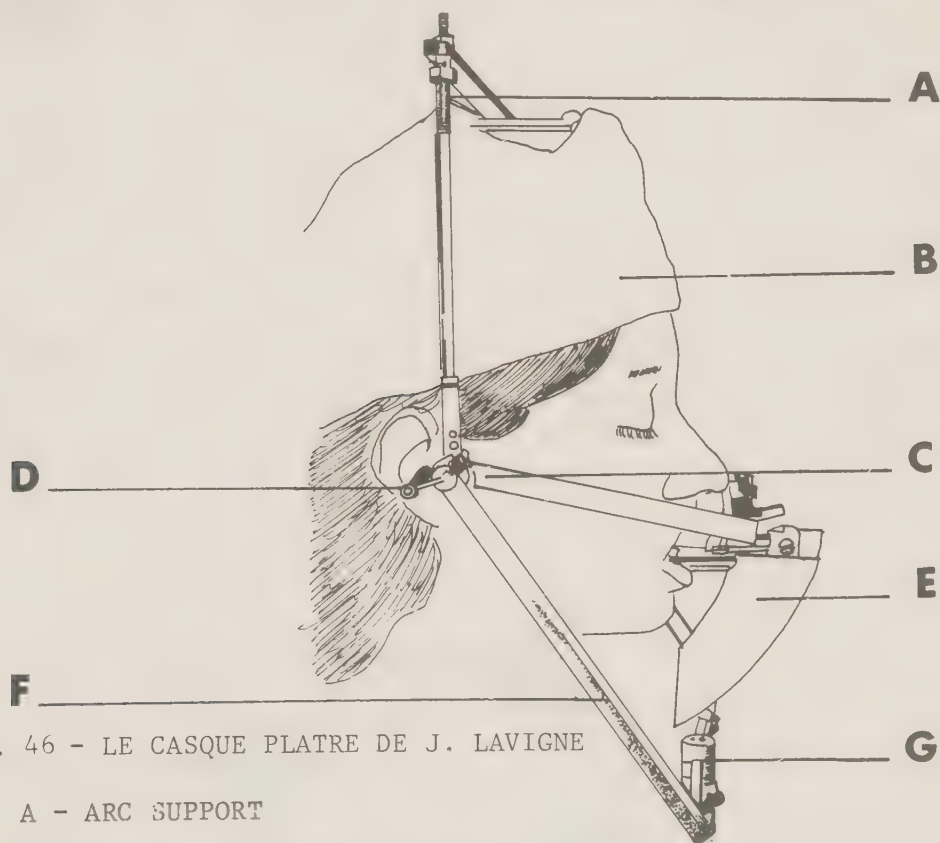


Fig. 46 - LE CASQUE PLATRE DE J. LAVIGNE

- A - ARC SUPPORT
- B - CASQUE PLATRE.
- C - ARC INTERNE FIXE SUR GOUTTIERE SUPERIEURE
- D - POINTEAU SOLIDARISANT LES DEUX ARCS ET LEUR SUPPORT
VERTICAL ET MIS EN FACE DU POINT MARQUE SUR LE PLAN CUTANE
- E - PLAQUE D'ENREGISTREMENT SUR GOUTTIERE SUPERIEURE
- F - ARC EXTERNE MOBILE
- G - STYLET ENREGISTREUR SOLIDAIRE DE L'ARC MOBILE.

6.3.2.2 - Au niveau du condyle mandibulaire :

- Le localisateur d'axe charnière

Ce n'est pas un dispositif d'enregistrement mais de localisation graphique. Pourtant son principe a inspiré certains systèmes d'enregistrement dans le plan sagittal.

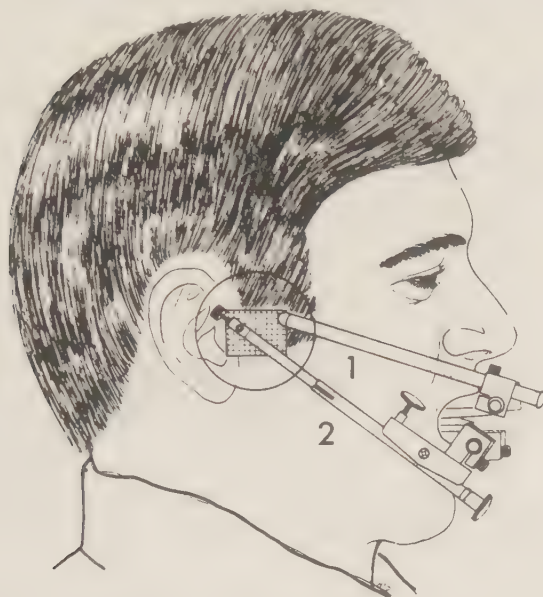


Fig. 47 - LOCALISATEUR D'AXE
CHARNIERE

- 1 - Bras support du papier quadrillé
- 2 - Bras support du stylet enregistreur

- Le gnathographe sagittal de Saizar

Le dispositif mandibulaire (Fig. 48) est semblable à celui observé plus haut. Le support d'enregistrement est relié à un arc métallique fixé en nasion.

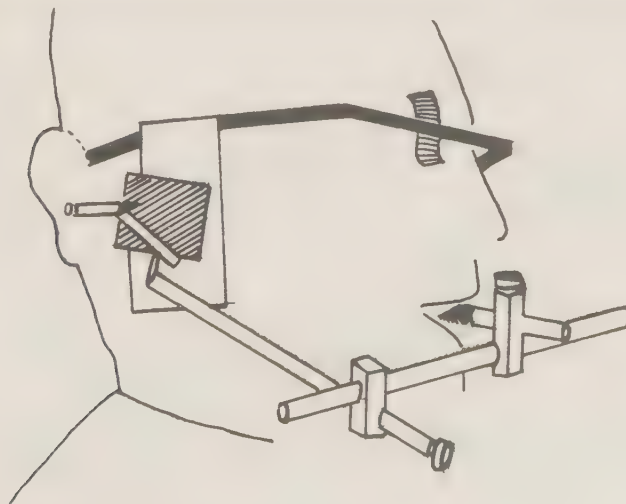


Fig. 48 - GNATHOGRAPHE POUR ENREGISTRER LA TRAJECTOIRE
SAGITTALE AU NIVEAU CONDYLEN

- Le "Quick analyser" de LEE (62)

Il sert surtout à évaluer la valeur linéaire du mouvement immédiat de BENNETT (Fig. 49).

On peut cependant envisager de l'utiliser pour enregistrer la courbe de propulsion (en P sur la figure 49).

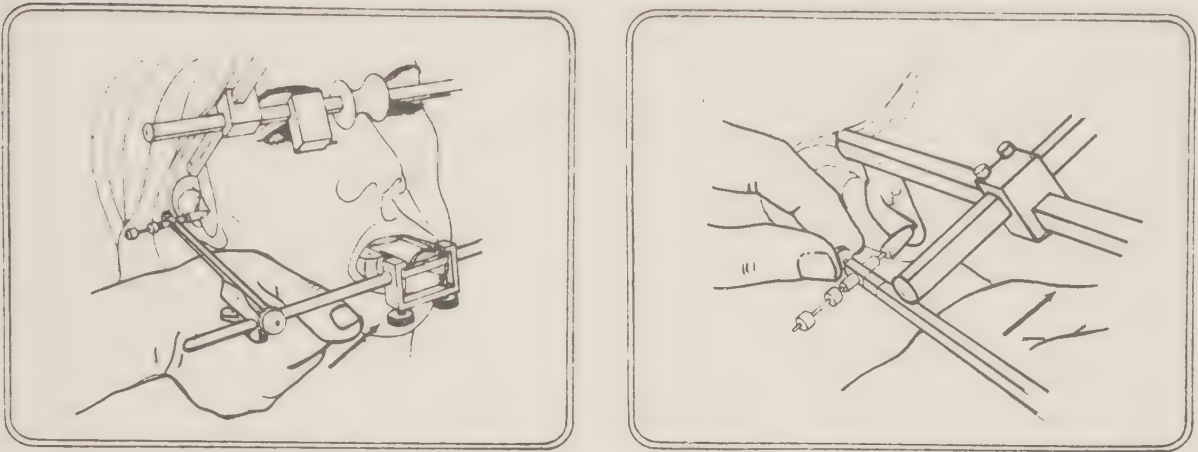


Fig. 49 - QUICK ANALYSER DE LEE

- L'occlusographe "universel"

Il se caractérise par des supports d'enregistrement très importants. Il pourrait enregistrer le mouvement sagittal.

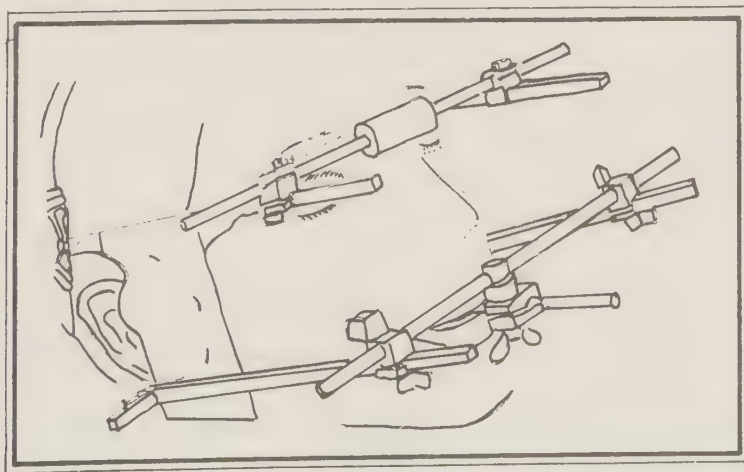


Fig. 50 - L'OCCLUSOGRAPHE UNIVERSAL

CONCLUSION : Tous les dispositifs énumérés présentent des supports d'enregistrements non orientables au niveau des condyles.

2^{EME} P A R T I E

EXPERIMENTATION PERSONNELLE

7) ECHANTILLON DE POPULATION

Il est composé de 16 sujets de 21 à 47 ans. 11 travaillent dans le milieu dentaire et sont donc décontractés pendant les manipulations. Cette absence d'anxiété est importante pour la réalisation des tomographies qui est longue et ne supporte pas de mouvements parasites.

Aucun des sujets ne présente de dysfonction de l'A.T.M cliniquement décelable ; l'articulé dentaire regroupe des exemples des trois classes d'occlusion orthodontique, comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous. On ne note pas d'édentation ayant nécessité une prothèse mobile. On vérifie que la différence de position entre les deux maxillaires en inter cuspidation maximale et en relation centrée est négligeable.

<u>Classes d'occlusions (classes d'Angle)</u>		
1	_____	1
2	_____	2
3	_____	1
4	_____	1
5	_____	2
6	_____	1
7	_____	1
8	_____	1
9	_____	3
10	_____	1
11	_____	2
12	_____	1
13	_____	1
14	_____	3
15	_____	1
16	_____	INDETERMINABLE.

Aucun des sujets ne doit présenter un recouvrement incisif supérieur complet pour éviter des interférences entre les dents du maxillaire supérieur et les dispositifs d'enregistrement.

8) EXPERIMENTATION A L'AIDE DE TOMOGRAPHIES SELECTIVES ORIENTEES

La tomographie traditionnelle réalise un cliché "Loco-régional" de l'A.T.M (Fig. 29). Grâce à l'amélioration du matériel, l'orientation de la tête dans tous les plans de l'espace et la concentration topographique des radiations en obtient des clichés plus localisés et plus nets.

8.1) But de ce travail :

- Réaliser des clichés tomographiques des articulations temporo-mandibulaires en bouche fermée.

- Réaliser des clichés tomographiques en occlusion dentaire de bout à bout inter-incisif. Il est nécessaire d'aller jusqu'au bout à bout pour avoir un déplacement significatif du condyle susceptible d'être valablement interprété sur les radiographies.

- Déterminer des critères de superposition permettant de calculer l'angle de l'inclinaison condylienne par recouvrement du cliché réalisé en occlusion de bout à bout sur le cliché réalisé bouche fermée.

8.2) Protocole opératoire :

8.2.1 - Réalisation de cales de blocage :

Avant les radios nous expliquons aux sujets que nous sommes intéressés par des clichés de leurs articulations avec deux sortes de rapports inter-dentaires.

8.2.1.1 - En occlusion d'intercuspidation maximale :

Nous n'avons pas utilisé la position de relation centrée qui aurait en théorie été préférable à celle d'intercuspidation maximale. Pour la plupart des patients qui ne présentent pas de coïncidence entre les deux positions, cette position rétrusive ne peut être maintenue suffisamment longtemps. Le sujet revient petit à petit dans une position plus antérieure. Nous avons réalisé un essai complet avec l'interposition d'une cire. ★

fixant la relation centrée. D'une part, le sujet a reconnu que cette étape n'avait pas été trop pénible donc le procédé aurait pu être utilisé. D'autre part, il nous a fallu constater un écrasement important de la cire et un proglissement vers l'occlusion de convenance. Il a été décidé que toute l'expérimentation, à toutes ses étapes, aurait pour point de départ l'occlusion d'intercuspidation maximale.

Cette position a pour avantages :

- de se retrouver aisément,
- de pouvoir se garder longtemps avec un équilibre dentaire stable.

Nous vérifions que les sujets retrouvent facilement cette intercuspidation et nous leur en faisons prendre connaissance.

8.2.1.2 - *En occlusion de bout à bout inter-incisif ou quelques millimètres en avant du bout à bout s'il existe déjà au départ des rapports incisifs très antérieurs ;*

Après examen de la denture et de l'occlusion, nous réalisons des cales en élastomère ★ qui fixent la mandibule par rapport au maxillaire supérieur quelques millimètres en avant de l'occlusion de convenance. Ce mouvement de propulsion sur le chemin de la propulsion extrême ira de 3 à 9 mm.

Ces cales seront enlevées puis remises de façon à en vérifier la stabilité et à éliminer tous les excès d'élastomère inter-dentaire. On vérifiera également que les sujets observés n'ont pas réalisé une latéro-propulsion et que les milieux incisifs sont dans un rapport acceptable.

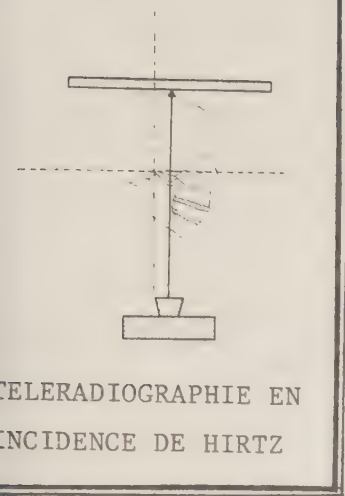
L'élastomère a été préféré à tout autre matériau grâce à sa :

- facilité de repositionnement,
- résistance à l'écrasement,
- bonne conservation dans le temps.

Des cires ★ se sont écrasées en occlusion d'inter-cuspidation maximale lors de la prise des clichés, d'autant plus longue que nous en prenons au minimum 6 de chaque côté.

Les cales en élastomère sont marquées de façon à pouvoir être repositionnées au maxillaire supérieur comme au maxillaire inférieur du côté droit comme du côté gauche sans hésitation.

Fig. 51



TELERADIOGRAPHIE EN
INCIDENCE DE HIRTZ

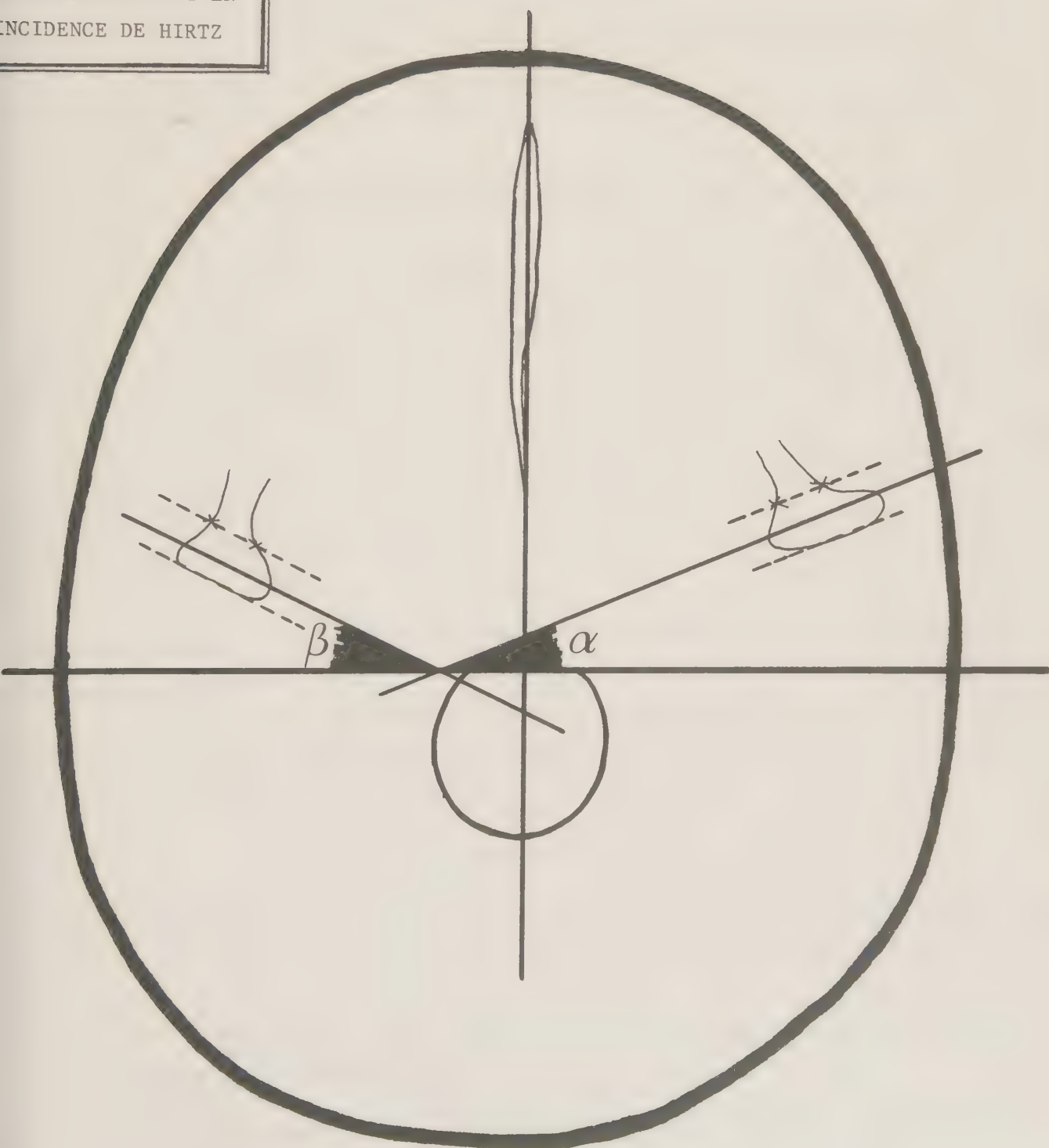


Fig. 52 - CALQUE DU CLICHE REALISE SUIVANT L'INCIDENCE DE HIRTZ

8.2.1.3 : Cales et articulateurs :

Nous avons pris des empreintes aux hydrocolloïdes réversibles et un arc facial sur l'un des sujets. Après montage sur articulateur semi-adaptable nous avons sélectionné un bout à bout incisif qui réalisait à droite comme à gauche, la même translation sagittale, ceci pour éviter dans les mouvements condyliens, tout déplacement latéral.

Ayant bloqué cette position, nous avons réalisé nos cales en Elastomère ★ sur modèle. La prise des tomographies a été très délicate à cause des douleurs provoquées au niveau des A.T.M.

Nous avons négligé les paramètres musculaires qui interfèrent dans une position de bout à bout inter-incisif.

La fabrication des cales sur l'articulateur a été abandonnée.

8.2.2 - Téléradiographie en incidence de HIRTZ à 4 m :

8.2.2.1 - Rappel :

Il s'agit de l'incidence «Menton-Vertex-Film.» Le patient a la tête en hyperextension pour que le rayon incident (RI) se trouve perpendiculaire au plan de REID (Angle externe de l'oeil, conduit auditif externe). Cette radio nous donne :

- Une idée de l'espace séparant les plans cutanés et le centre du condyle,
- Une vue verticale des condyles, de leur asymétrie et de toute la mandibule,

- La direction du grand axe du condyle. Il s'agit de l'élément déterminant pour l'orientation de la tête lors de la prise de la tomographie. Nous ne pouvons effectuer des superpositions de calques d'A.T.M. que si le rayon incident pénètre toujours suivant le même axe et traverse une structure orientée toujours de la même façon.

8.2.2.2 - Utilisation du cliché en incidence de HIRTZ :

Sur ce cliché, on obtient des A.T.M sans déformation et sans agrandissement. On y trace les repères visibles sur la Figure 52 qui sont :

8.2.2.2.1 - L'axe antéro-postérieur du crâne suivant les relevés décrits par MARTIN (75).

- L'opacité médiane et antérieure résultant de la projection de

- l'apophyse "crista galli" en avant, au centre et en arrière de la superposition de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde avec le vomer qui détermine l'image de l'extrémité postérieure,
- Le centre du trou occipital et de la dent de l'axis.

8.2.2.2.2 - Le grand axe des condyles :

On repère tout d'abord les deux extrémités externe et interne les plus antérieures du versant mésial du condyle que l'on joint par une droite. On trace la tangente à la face postérieure la plus parallèle à la ligne tracée sur le bord antérieur. Le grand axe du condyle nous sera donné par la ligne médiane de ces deux tracés.

8.2.2.2.3 - L'angle formé par le grand axe du condyle et la perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du crâne :

(α ou β sur la figure 52) :

Cet angle va nous permettre lors de la prise des tomographies, de fixer l'inclinaison de la tête dans le plan vertical.

Sur la figure 53 (ROZENCWEIG, MARTIN : 101) on voit :

- En A le profil strict perpendiculaire au plan cutané,
- En B le profil obtenu par la tangente à l'arcade zygomatique jugé insuffisant.
- En C le profil sélectionné très exactement sur le cliché de HIRTZ.

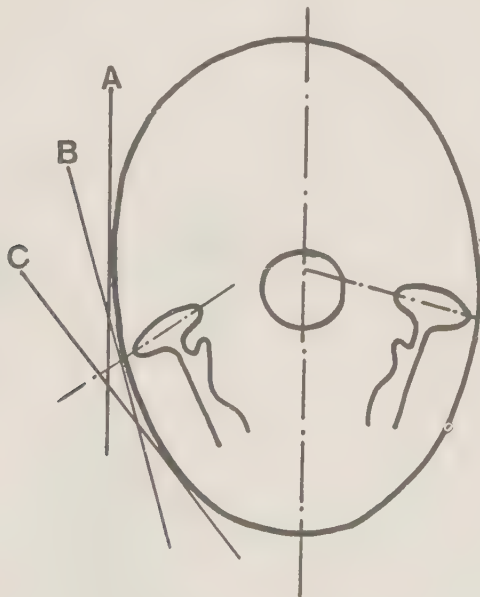


Fig. 53 - SELECTION DE L'INCIDENCE TOMOGRAPHIQUE .

(D. ROZENCWEIG et G. MARTIN)

8.2.3 - Tomographie en position d'intercuspidation maximale :

Nous avons défini l'angle de l'inclinaison condylienne comme étant formé par le déplacement du condyle de l'intercuspidation maximale au bout à bout inter-incisif et le plan de FRANCFORT. Il est donc nécessaire de retrouver ce plan à chaque étape de l'expérimentation.

Lorsque le patient arrive à la clinique radiologique, on effectue un repérage des points générateurs du plan de référence.

8.2.3.1 - Repères cutanés du plan de FRANCFORT :

8.2.3.1.1 - Rappel terminologique :

a - TRAGION : point cutané de l'extrémité supérieure du Tragus, au même niveau que le bord supérieur du conduit auditif externe dont le point le plus externe est le PORION.

b - POINT ORBITAIRE INFÉRIEUR ou Orbital : point le plus déclive du rebord orbitaire facilement repérable sur la verticale abaissée par la pupille.

c - PLAN DE FRANCFORT : déterminé par les deux PORIONS et le point sous orbitaire (L. MULLER : 83). On admet classiquement que ce plan est horizontal lorsque le sujet se tenant droit regarde devant lui à la hauteur de ses yeux.

8.2.3.1.2' - Tracé des points :

On repère de chaque côté le Tragion et le point sous orbitaire, et on les marque précisément avec un crayon à maquillage. Il est inutile de tracer le plan puisqu'il est fixé par le centreur lumineux du tomographe (Fig. 54).



Fig. 54 Repérage du plan de Francfort

8.2.3.2 - Réglage du centreur lumineux :

Le patient s'installe sur la table du tomographe le crâne exactement de profil. Il s'équilibre de façon à se trouver confortablement installé. Sa tête est placée dans le craniostat et solidement sanglée pour éviter tous les mouvements parasites.

On branche les deux centreurs lumineux de l'appareil. Le premier produit un rayon parallèle à la table qui permet de régler le plan de coupe. Le second perpendiculaire à la table est amené aux alentours des points marqués au crayon sur les téguments. Le crâne est orienté de façon à ce que le centreur trace le plan de FRANCFORT en reliant par son faisceau le TRAGION et les points sous orbitaires.

On sait que la cassette perpendiculaire au centreur lumineux, est perpendiculaire au plan de FRANCFORT. D'après le positionnement du film dans cette cassette le plan de FRANCFORT sera parallèle au bord supérieur du cliché tomographique.

8.2.3.3 - Réglage du Craniostat :

La tête restant en place dans le repère lumineux du plan de FRANCFORT, elle est déplacée d'une rotation égale à l'angle complémentaire à celui mesuré sur le cliché en incidence de HIRTZ. Elle est inclinée vers la table de telle sorte que le rayon incident pénètre parallèlement au grand axe du condyle, le plan de référence des clichés étant bien fixé.

8.2.3.4 - Réalisation des clichés en bouche fermée :

Il sera tiré 6 clichés bouche fermée, avec des patients en intercuspidation maximale.

Entre la fin du positionnement de la tête, la sortie du manipulateur et le tirage des 6 images, s'écoulent entre 60 et 80 secondes pendant lesquelles le sujet évitera tout mouvement et surtout toute contraction exagérée au niveau des muscles masticateurs.

8.2.3.5 - Développement :

Les films★ et les écrans★ sont sélectionnés. Avant le développement du film est réalisé l'encartage en noir qui permet une excellente visualisation. On pose des caches sur les 6 disques des zones étudiées et on voile à la lumière le restant du film. Puis les caches sont enlevés et les clichés développés.

★ FILMS KODAK G

★ ECRANS KODAK LANEX

8.2.3.6 - Sélection :

Le sujet n'est pas libéré pendant le développement des tomographies car les planches peuvent être refaites.

Une forte sélection est opérée - en fonction de la netteté du condyle et de la loge,

- en fonction de la forme du condyle,

- en fonction de la forme de la loge.

Notre but étant la superposition de deux tomographies, la première série ne doit pas présenter de défauts notamment pour la recherche du centre du condyle et le tracé de la cavité glénoïde.

8.2.4 - Réalisation des clichés avec les cales en élastomère :

Lorsqu'une planche bouche fermée, est jugée satisfaisante, on réalise les clichés en position de bout à bout inter-incisif.

On place les cales en élastomère en bouche et on vérifie :

- qu'elles sont parfaitement stables,

- que l'ouverture n'a pas modifié le repérage du plan de Francfort.

On tire 6 clichés en position de bout à bout inter-incisif.

Lors du développement il faut retrouver des structures condyliennes avec des formes semblables à celles de la première planche, bouche fermée.

Dans le cas contraire, les tomographies sont reprises.

8.2.5 - Marquage des hauteurs de coupe :

Sous chaque cliché est précisé la hauteur de coupe qui varie de mm. en mm.

Plus le chiffre marqué est important, plus on est proche des couches cutanées.

En allant plus à l'intérieur de l'articulation, le chiffre marqué

diminue. L'étalonnage des coupes se fait donc inversement à la profondeur.

8.2.6 - Superposition :

Le premier réflexe consiste à superposer les clichés en bouche fermée, et en occlusion de bout à bout inter-incisif qui ont été réalisés à la même profondeur de coupe. Nous avons vu dans la première partie que c'est impossible et que seuls les critères de netteté peuvent nous guider.

8.2.6.1 - Netteté des clichés :

La longueur d'un examen tomographique précédé d'un cliché de HIRTZ et au minimum de 1 heure. Le blocage de la tête ne peut éviter quelques micro-mouvements. Ces deux éléments ont fait dire à certains auteurs que le tomographe adapté aux exigences des A.T.M n'existait pas encore.

Dans la présente étude, les sujets n'étant pas atteints de syndrome A.T.M. ils ont su se montrer suffisamment patients pour que l'examen ne soit pas fonction de leur nervosité. Un seul sujet pressenti a demandé à ne pas continuer l'expérience après que les 4 premiers clichés tomographiques aient été réalisés.

Par ailleurs, si le serrage de la tête est difficile, pour obtenir une stabilité absolue, il a été prouvé que des mouvements pouvant faire varier l'incidence du rayonnement dans une fourchette inférieure à 10°, ne modifieraient pas de façon significative les résultats des clichés (MARTIN : 75). Les clichés avec une netteté insuffisante sont refaits (1 sur 6).

8.2.6.2 - Préparation des calques :

Ils sont réalisés :

- sur du papier transparent. ⬤★
- avec des pointes spéciales ★
- avec un négatoscope recouvert de papier millimétré transparent,

Pour chaque cliché on tracera le bord inférieur de la surface occupée par les structures articulaires du maxillaire supérieur :

- le tubercule zygomatique antérieur,
- la cavité glénoïde,
- le tubercule zygomatique postérieur.

Le trou auditif ne sera pas marqué car sa présence est inconstante et il peut apparaître très déformé.

8.2.6.3 - Détermination du centre du condyle :

8.2.6.3.1 - Méthode orthodontique :

Le point C, centre du condyle est un point que les orthodontistes repèrent facilement sur les téléradiographies de profil (Fig. 55a).

⬤ CANSON CALQUE SUPERIEUR BLANC 70 - 75 g/m2

★ POINTES STABYLO STYLIST 0,2

Il est obtenu par l'intersection des rayons perpendiculaires aux tangentes T_1 et T_2 aux points les plus saillants des condyles. Mais la difficulté de tracer des tangentes sur une tomographie nous a fait rechercher une autre solution.

Plan de Francfort

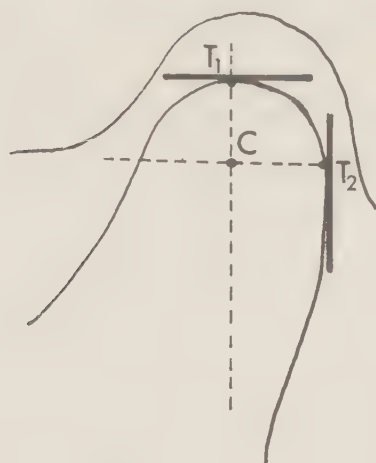


Fig. 55a

Plan de Francfort

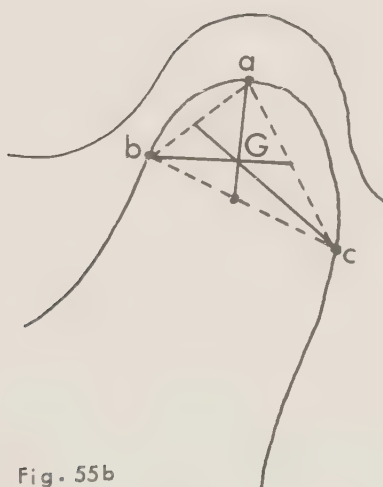


Fig. 55b

Fig 55 a - LOCALISATION DU POINT ORTHODONTIQUE C.

Fig 55 b - LOCALISATION DU CENTRE DE GRAVITE.

8.2.6.3.2 - Centre de gravité :

Le centre de gravité est beaucoup plus facile à déterminer avec précision. Pour cela on choisira trois points : - a point le plus haut de la tête condylienne,

- b point le plus en avant,

- c point le plus en arrière.

Le tracé sur papier calque des structures attenantes au maxillaire supérieur, est effectué sur toutes les planches sélectionnées bouche fermée et en bout à bout inter-incisif.

Pour déterminer le centre de gravité du condyle, sur les clichés en position de bout à bout inter-incisif, on doit procéder au recouvrement direct sur les clichés bouche fermée.

Lorsqu'on a obtenu une superposition satisfaisante des deux condyles mandibulaires, on reporte les points a, b, c, en a', b', c' pour calculer à nouveau G (Fig. 63 - 64 - 65).

Le centre de gravité reste le même quelle que soit la position du condyle.

8.2.6.4 - Repérage de l'angle de l'inclinaison condylienne :

Plutôt que de sélectionner les deux meilleurs clichés de chaque planche, nous avons souhaité en conserver le maximum possible.

Les 6 clichés sont gardés dans 3 planches sur 4.

On dispose de deux calques :

- le premier avec 6 repères du maxillaire supérieur et 6 centres condyliens, bouche en occlusion d'intercuspitation maximale,
- le second avec 6 repères du maxillaire supérieur et 6 centres condyliens, avec en bouche les cales en élastomère.

On procède au recouvrement des 6 figures du premier calque par les 6 figures du second en notant chaque fois sur le plus superficiel la position du centre condylien repéré sur le plus profond.

On obtient 36 points. En réalité, on obtient souvent beaucoup moins car certains points sont superposés.

Rappelons que pendant tous les déplacements des papiers calques, leurs bords doivent rester strictement parallèles puisqu'ils ont été positionnés parallèles aux bord des planches tomographiques donc au plan de FRANCFORT.

Plan de Francfort

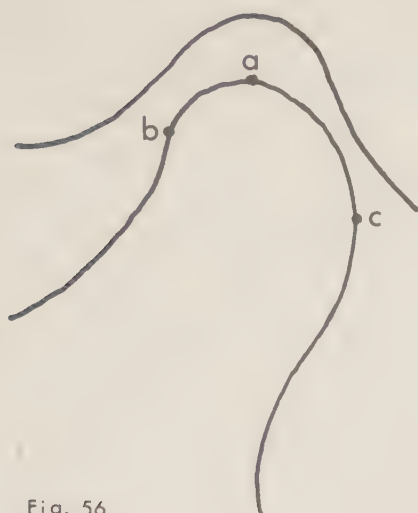


Fig. 56



Fig. 57

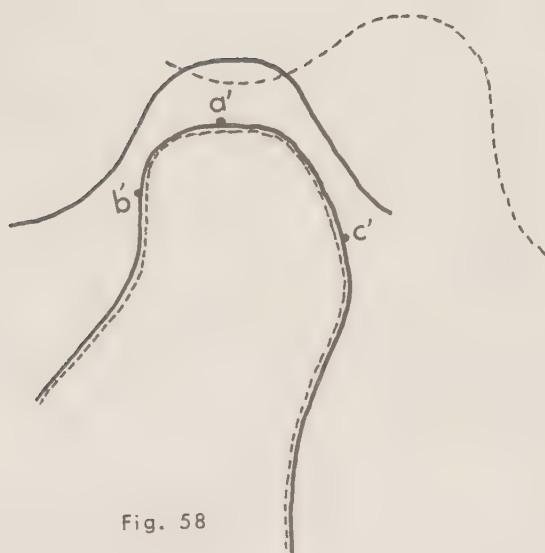


Fig. 58

Fig. 56 - DETERMINATION DE - a : POINT LE PLUS HAUT
 b : POINT LE PLUS EN AVANT
 c : POINT LE PLUS EN ARRIERE
 EN INTERCUSPIDATION MAXIMALE.

Fig. 57 - CLICHE EN BOUT A BOUT INTERINCISIF.

Fig. 58 - REPERAGE DE a, b, c, EN a', b', c', PAR RECOUVREMENT
 DES DEUX CONDYLES.

En joignant les deux centres condyliens réunis sur un même calque on obtient le déplacement du condyle pendant le mouvement choisi. L'angle formé par cette droite et une parallèle au plan de FRANCFORT tracée en G est l'angle de l'inclinaison condylienne (Fig. 59).

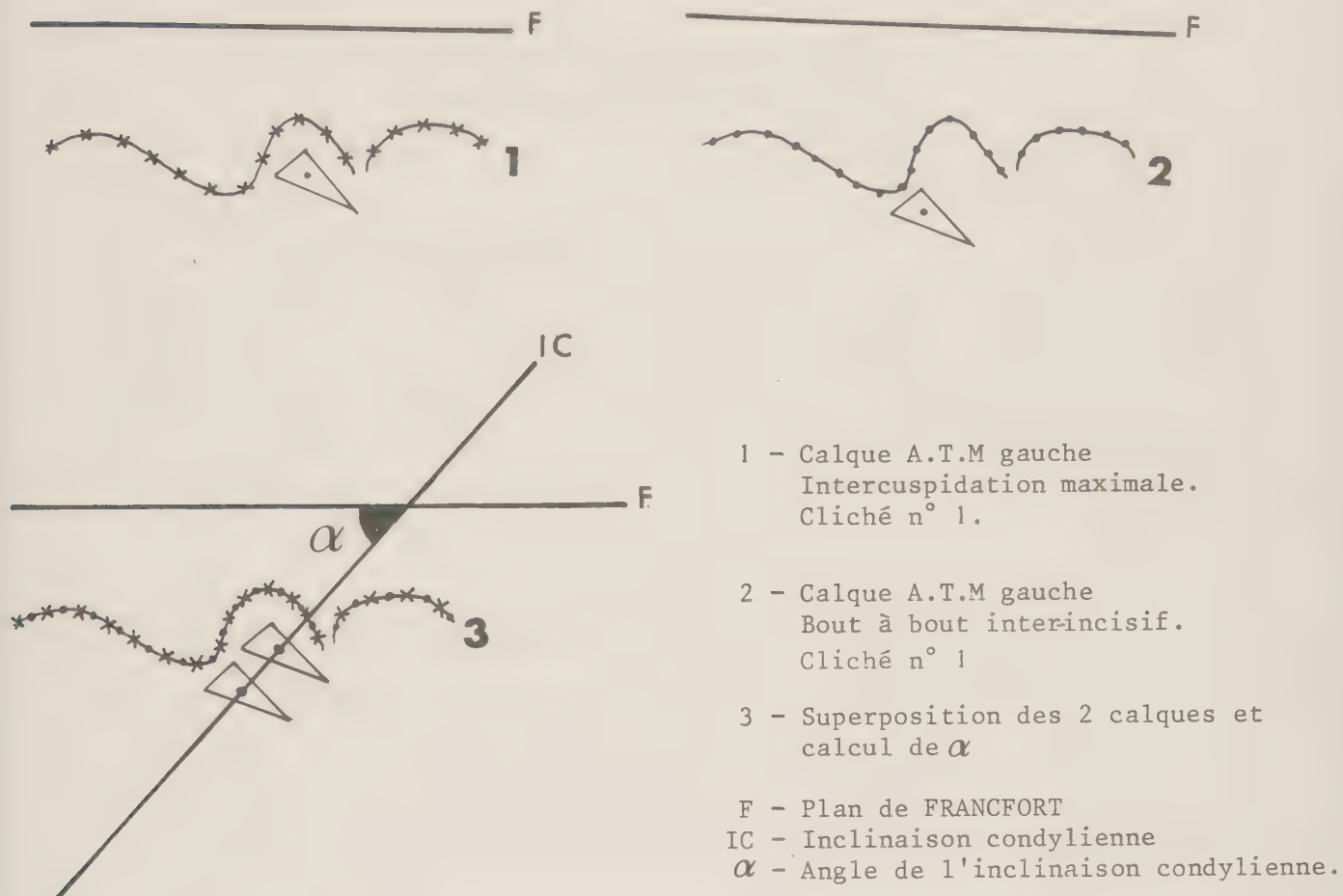


Fig. 59 - SUPERPOSITION DES CALQUES.

9) EXPERIMENTATION A L'AIDE DE CIRES D'ENREGISTREMENT INTER OCCLUSALES

9.1 But de cette étude :

Dans le chapitre précédent, nous avons mesuré l'angle de l'inclinaison condylienne en superposant des clichés tomographiques. C'est une méthode expérimentale. Désormais, nous allons utiliser la méthode classique. Il s'agit de mesurer l'angle de l'inclinaison condylienne par repositionnement de cires d'enregistrement sur des modèles montés sur articulateur.

9.2 Protocole opératoire :

9.2.1 - Mise en articulateur :

9.2.1.1 - Prise et coulée des empreintes :

Parmi les différents produits susceptibles de nous offrir des empreintes d'une précision suffisante, nous avons choisi les Hydrocolloïdes réversibles★

Ils sont utilisés de la manière suivante :

- Ebullition : 10 minutes,
- Stockage à 65° : 10 minutes,
- Mise en bouche à 45°,
- Refroidissement : 7 minutes.

L'empreinte terminée est laissée 2 minutes dans une solution de sulfate de potassium à 2 %. Elle est coulée immédiatement en plâtre dur★ Le moulage obtenu doit être exempt de bulles au niveau des faces occlusales des dents.

★ SURGIDENT : LACTONA

★ FERRODUR : Laboratoires STOMA

9.2.1.2 - Montage des modèles sur articulateur semi-adaptable :

- On prend un arc facial en axe arbitraire★ La fourchette occlusale recouverte de pâte thermo plastique★ est rebasée avec une pâte à l'oxyde de zinc.☆
- Le montage du modèle supérieur se fait avec la table de montage.●
- Le modèle inférieur est positionné en occlusion d'intercuspidation maximale qui sera vérifiée de nouveau avant de continuer toute manipulation.

9.2.2 - Préparation de la cire d'enregistrement en propulsion :

9.2.2.1 - Découpage de la cire :

On utilise des cires renforcées.▼ Elles sont ramollies à 55° puis découpées à la forme du maxillaire supérieur.

Il est indispensable que le déplacement condylien que nous allons mesurer soit le même que celui qui a été mesuré sur les calques des tomographies sélectives .

9.2.2.1 - Marquage du déplacement antérieur :

Les cales : en 'élastomère' utilisées pour les tomographies sont reprises. Elles sont préparées à l' aide d'une lame de bistouri de façon à pouvoir être repositionnées sur les modèles sans interférence avec les parties molles. Les boîtiers d'inclinaison condylienne sont desserrés et les ailes de Bennett fixées à 0°. Les modèles se trouvent en position de bout à bout inter-incisif ou quelques millimètres en avant du bout à bout .

Il est nécessaire d'exercer un bon calage des deux modèles reliés par l'élastomère et un contact dentaire antérieur. On exerce une pression ferme de la paume de la main sur le centre du bras supérieur de l'articulateur. On mesure de chaque côté l'amplitude de la translation vers l'avant à l'aide des tiges antérieures de limitation de propulsion qui sont amenées au contact des boules condyliennes. Rappelons que cette propulsion est comprise entre 3 et 9 mm pour être significative.

★ ARC FACIAL UNIVERSEL DENTEFAG

★ XANTIGEN DE BAYER

☆ TEMP BOND DE KERR

● TABLE DE MONTAGE DENTEFAG

▼ CIRE FLEXICO

Les tiges antérieures de limitation de propulsion étant graduées, on note le déplacement obtenu.

9.2.2.2.2 - *Positionnement de la cire de propulsion limitée sur articulateur :*

La première des cires que nous allons préformer nous donne une clef inter-arcade des modèles en position semblable aux maxillaires lors de la prise de la deuxième série de tomographies sélectives. Nous appelons cette cire, cire de propulsion limitée.

Après ramollissement dans de l'eau à 55 ou 60°C. cette cire est soigneusement plaquée sur le modèle supérieur. Le bras inférieur de l'articulateur est placé de telle sorte que les boules condyliennes soient en contact avec les pointes des tiges antérieures de limitation de propulsion.

Les boîtiers ont été réglés à 45°⁽¹⁾ pour l'inclinaison condylienne et à 15°⁽²⁾ pour les angles de Bennett. L'articulateur est complètement refermé et on veille à ce que les boules condyliennes ne perdent pas le contact avec les tiges de propulsion antérieure. Il est solidement maintenu en place jusqu'au refroidissement complet de la clef de cire. Si les indentations n'ont pas été suffisamment marquées dans les zones postérieures on ajoute une nouvelle épaisseur de cire.

9.2.2.2.3 - *Blocage de la cire de propulsion limitée :*

Il faut expliquer au sujet ce que l'on veut obtenir. Dans un premier temps, on replace en bouche les cales en élastomère et on repère avec le patient les rapports inter-dentaires antérieurs à l'aide d'un miroir. On peut éventuellement les marquer avec une pointe feutre. On récupère sur l'articulateur la cire de propulsion limitée et on l'échancre sans la déformer de façon à libérer les rapports antérieurs, pour qu'ils soient visibles dans le miroir. Elle est positionnée en bouche et le sujet recherche les indentations jusqu'à la stabilisation complète de ses deux maxillaires. On vérifie que la cire n'a pas été écrasée ou déformée. En cas contraire, elle est refaite.

(1) Moyenne de l'angle indiqué par RICKETTS et celui indiqué par ISAACSON.

(2) Valeur moyenne des graduations sur les articulateurs semi adaptables arcons les plus courants.

9.2.2.2.4 - Rebasage de la cire :

Pour fixer les rapports inter-dentaires la cire seule ne nous a pas parue d'une précision suffisante. Nous la rebasons donc avec une pâte à l'oxyde de Zinc ★ matériau inerte et incompressible.

Elle est préparée en petite quantité et mise au fond des marques cuspidiennes les mieux réparties. On évite de surcharger la cire avec la pâte pour avoir un bon repositionnement.

La cire est remise en bouche et laissée 3 minutes.

9.2.3 - Enregistrement de l'inclinaison condylienne :

9.2.3.1 - Positionnement de la cire sur articulateur :

Les excès de la pâte à l'oxyde de zinc sont éliminés à l'aide d'un bistouri.

La cire est placée sur le modèle inférieur. Les ailes de Bennett sont fixées à 15° et les manettes de l'inclinaison condylienne libérées.

L'opérateur repositionne l'empreinte supérieure sur la cire. Il pose l'ensemble face à lui pour lire facilement les graduations. Il manipule le boîtier condylien jusqu'au contact de la boule. Il repère et note, l'angle de l'inclinaison condylienne d'un côté puis de l'autre.

9.2.3.2 - Qualité de la cire :

Il est important que le blocage de l'indice marqueur de l'inclinaison condylienne s'effectue correctement, pour cela il ne faut :

- ni écraser la cire et l'oxyde de zinc par une pression excessive,
- ni obtenir un effet de "Split Cast" déplaçant le modèle supérieur sur la cire par levier au niveau des boîtiers,
- ni effectuer des manipulations répétées de la cire qui rapidement devient inutilisable.

Il est indispensable :

- de s'entraîner au préalable sur un certain nombre de cires,
- de reprendre toute cire d'enregistrement déformée n'indiquant pas un blocage franc du boîtier condylien.

Seules, les cires nous donnant trois fois le même résultat ou des résultats proches les uns des autres ont été conservées. Les cires repositionnées une seconde, puis une troisième fois, qui donnaient des différences de valeurs condyliennes supérieures à 5° sont éliminées.

★ Temp Bond de KERR.

9.2.4 - Cires de latéralité limitée :

Traditionnellement les cires de latéralité sont utilisées pour la programmation des angles de Bennett. Elles peuvent aussi programmer les inclinaisons condyliennes.

- AVANTAGES : - un seul boîtier se règle à la fois.
- le mouvement est guidé par l'opérateur.

9.2.4.1 - *Préformation sur articulateur* :

Là encore, nous voulons obtenir un déplacement condylien semblable à celui repéré avec les cales en élastomère. Mais cette fois il sera unilatéral. La cire de latéralité droite permet de repérer l'inclinaison condylienne et l'angle de Bennett du côté gauche et inversement.

La cire est prédécoupée sur l'empreinte du maxillaire supérieur. Elle est échancrée au niveau canin. La visibilité de cette zone permet au patient de repérer la position.

9.2.4.2 - *Enregistrement* :

La cire ramollie est fixée au modèle supérieur, canine dégagée. Les ailes de Bennett sont fixées à 15° . L'angle de l'inclinaison condylienne à 45° . Le bras inférieur de l'articulateur est positionné avec :

- du côté travaillant la boule condylienne en contact avec le mur postérieur au boîtier,
- du côté orbitant la boule condylienne au contact de la tige de limitation du déplacement antérieur.

On obtient ainsi une latéralité orbitante limitée dans son déplacement antérieur à la valeur fixée par avance. La cire préformée est refroidie, essayée, rebasée et mise en bouche (Avec un guidage ferme de l'opérateur.)

9.2.4.3 - *Mesure de l'inclinaison condylienne sur l'articulateur* :

La procédure opératoire est simplifiée par rapport à la cire de propulsion limitée car les manipulations ne s'effectuent qu'avec un seul boîtier, celui du côté non travaillant. On respecte les précautions indiquées plus haut pour la mesure de l'inclinaison condylienne.

La même opération est ensuite réalisée du côté opposé. Les cires ne seront gardées que si elles peuvent être repositionnées trois fois sur les modèles en donnant des valeurs proches. Dans le cas contraire elles sont éliminées.

Conclusions :

- Dans la conception de l'articulateur semi-adaptable choisi, le bras supérieur de l'articulateur est parallèle au plan deFRANCFORT. Les valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne que nous obtenons avec nos cires sont donc comparables avec celles obtenues sur nos tomographies sélectives.
- Le maniement des cires de repositionnement inter-maxillaires est considérablement facilité.
 - par l'utilisation de la cire renforcée,
 - par la préparation sur l'articulateur,
 - par le rebasage à l'oxyde de zinc,
 - par l'élimination de toute cire résultant de manipulation imparfaite.
- Les cires de latéralité sont plus faciles d'utilisation que les cires de propulsion qui nécessitent le maniement concomitant des deux boîtiers condyliens.

10. EXPERIMENTATION A L'AIDE D'UNE TECHNIQUE

D'ENREGISTREMENT ORIGINALE

10.1 Objectif de l'étude :

Nous avons vu comment mesurer l'angle de l'inclinaison condylienne à l'aide de tomographies orientées. Puis à l'aide de cires de propulsion et de latéralité limitées. Nous allons voir maintenant comment le déterminer graphiquement.

- Nous voulons enregistrer la marque laissée sur un document disposé dans un plan sagittal par un stylet qui se déplace de la position d'intercuspidation maximale à la position de bout à bout inter-incisif.

- Il s'agit d'effectuer cet enregistrement dans des conditions les plus semblables à celles où ont été réalisées les 2 autres mesures et notamment celles réalisées à la tomographie. Il faut que le stylet soit positionné selon une incidence identique à celle donnée aux rayons X.

- Le plan de référence doit toujours être le plan de Francfort.

10.2 Insuffisances des dispositifs existants :

10.2.1 - Le pantographe de STUART (117)

Lors de notre revue des dispositifs d'enregistrement, nous avons cité le pantographe comme un appareillage capable de nous donner dans le même temps 6 enregistrements. Parmi ceux-ci se trouvent 2 tracés dans le plan sagittal. Ils permettent d'analyser le trajet condylien au cours d'un mouvement de propulsion susceptible d'être stoppé au moment que l'on choisit.

10.2.1.1 - Inconvénients pour la présente étude :

Le pantographe présente une trop grande complexité d'utilisation.

- la position d'intercuspitation maximale qui est le départ de notre mouvement ne peut être obtenue sur le système de gouttières complètes coulées en aluminium qui sont fixées aux deux maxillaires.

- les supports d'enregistrement dans le plan sagittal sont perpendiculaires à la branche horizontale qui les fixe et auxquels ils sont soudés. Il n'est pas possible de les orienter.

10.2.2 - Autres dispositifs d'enregistrement :

Ils sont tous éliminés :

- parce qu'ils ne nous permettent pas de retrouver l'intercuspitation maximale,
- parce qu'ils n'ont pas des supports d'enregistrement orientables.

10.3 Méthode d'investigation personnelle :

10.3.1 - Description du casque d'enregistrement :

10.3.1.1 - Dispositif intra-oral :

Il nous faut solidariser un dispositif enregistreur et les faces vestibulaires inférieures des dents.

Nous choisissons de réaliser des attelles vestibulaires en résine autopolymérisable (Fig. 68) plutôt qu'en acier coulé à cause de :

- leur faible prix de revient,
- leur facilité de fabrication,
- leur légèreté en bouche,
- leur bonne stabilité aux mouvements.

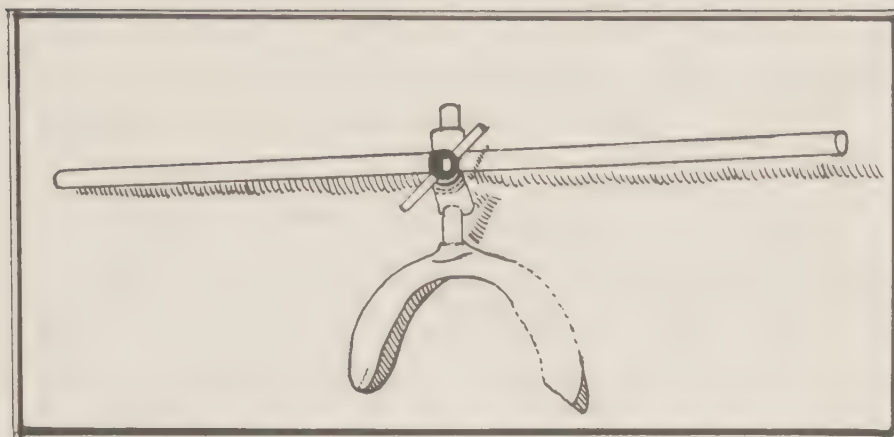


Fig. 59 -

- Préparation de l'attelle :

Le modèle inférieur coulé en plâtre dur est enduit avec un corps gras★ sur sa face vestibulaire jusqu'au niveau des dernières molaires.

La poudre et le liquide de la résine autopolymérisable★ sont mélangés dans un godet en plastique flexible. A l'obtention d'une consistance relativement ferme, on déploie sur les faces vestibulaires, des dents et le haut du vestibule un bandeau de résine de 7 mm de hauteur et 3 mm d'épaisseur environ, rejoignant les deux dents de 6 ans inférieures. Un tube de laiton de 5,5 mm de diamètre et de 70 mm de long est fixé au bandeau vestibulaire de résine. Le point d'attache se situe entre les deux incisives centrales. Le tube doit être parallèle au plan d'occlusion.

Le modèle supérieur est replacé sur le modèle inférieur en position d'intercuspidation maximale pour éviter toute interférence de la résine à l'occlusion. Elle est maintenue en place jusqu'à la prise du matériau. Un polissage rapide de la surface supérieure en général en contact avec les dents supérieures terminera la réalisation de l'attelle.

★ VASELINE BLANCHE BLUE SEAL-CHESEBROUGH PONDS LTD. ENGLAND.

★ PEKATRAY DE BAYER.

- Fixation de l'attelle :

Après essai en bouche elle pourra être fixée à l'aide d'un ciment provisoire☆ ou par rebasage léger évitant une trop grande fusion dans les espaces inter-dentaires.

La stabilité de la gouttière sera vérifiée avant d'entreprendre la mise en place du dispositif d'enregistrement.

10.3.1.2 - Dispositif extra oral mandibulaire :

Il faut maintenant relier le tube de laiton avec une mine de graphite située près du centre condylien et réglable dans l'espace. Pour cela nous avons utilisé et modifié un dispositif de localisation de l'axe charnière★ (Fig. 60).

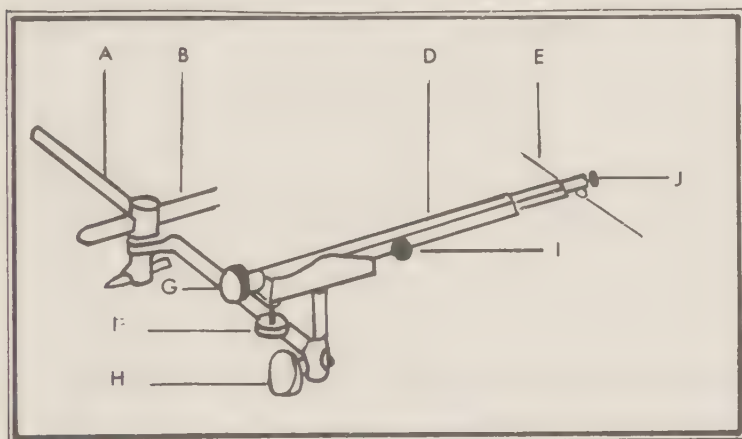


Fig. 60 - PREMIERES MODIFICATIONS DU DISPOSITIF DE LOCALISATION

La gouttière de solidarisation sur laquelle le patient ferme les maxillaires en position axiale terminale et qui doit solidariser les dents et le localisateur d'axe charnière est supprimée. Elle sera remplacée par une attelle de solidarisation reliée à un tube en laiton qui aura le même diamètre que la tige sagittale (B).

La barre frontale (A) sera installée parallèlement à la ligne bi-pupillaire et perpendiculairement au plan sagittal médian. Le bras localisateur (D) sera fixé à la barre frontale par la vis (H). Il pourra se déplacer grâce à :

- la vis de réglage vertical (F),
- la vis de réglage antéro-postérieur (G).

☆ Temp Bond de KERR

★ ALMORE MFG. CO. PORTLAND ORE. U.S.A.

L'aiguille localisatrice (E) sera supprimée et remplacée par une mine de graphite★. Elle pourra être fixée par la vis (J) sans excès de serrage. Pour mobiliser cette mine de graphite on a soudé à l'extérieur du bras latéral localisateur 15 cm de ruban métal rigide pouvant appuyer sur le graphite sans le briser. La soudure est réalisée en I (Fig. 61)

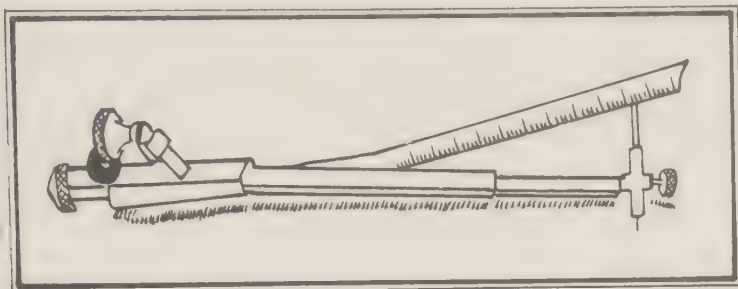


Fig. 61 - Mobilisation de la mine de graphite

10.3.1.3 - Dispositif crânien :

Il est basé sur deux grands principes (Fig. 62) :

- fixité absolue des supports pendant les enregistrements cinématiques,
- possibilité d'orienter ces supports dans les trois plans de l'espace.

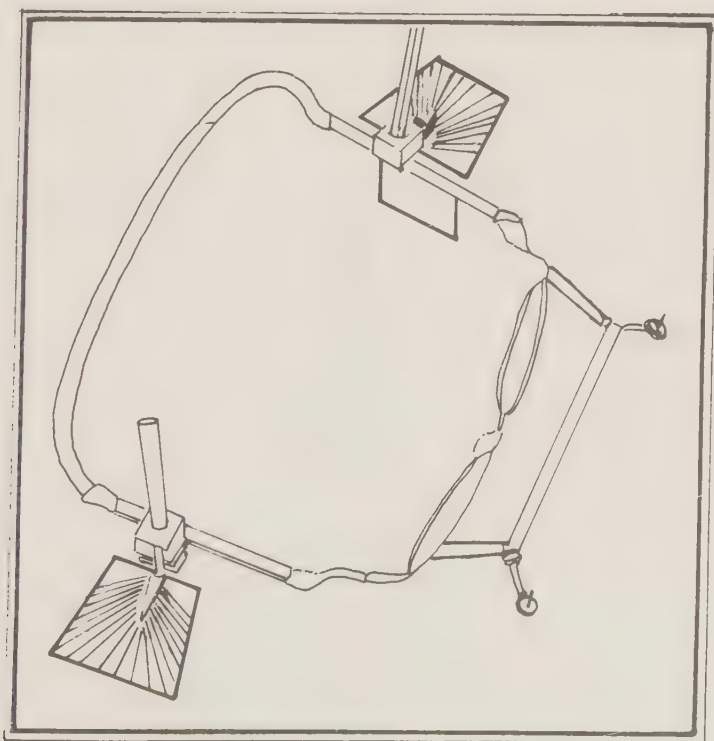


Fig. 62 - Dispositif crânien

★ CONTE GILBERT HB, diamètre 1 mm.

Il comporte :

Un arceau vertical en métal se situant à cheval sur le crâne qui permet de relier les dispositifs d'enregistrement à droite et à gauche. Il est d'une rigidité presque absolue et d'un diamètre moyen de façon à pouvoir se placer sans problème sur tout sujet.

- Deux branches horizontales situées à 15 mm du crâne et soudées :

- à l'arrière à l'arceau précédemment décrit, au dessus des lobes des oreilles,
- à l'avant à la partie antérieure d'une monture optique.

- Une monture optique caractérisée par :

- un appui nasal très large qui encadre le nasion sur 55 mm,
- un arceau secondaire externe soudé 3 cm en avant de la monture qui complète la rigidité de la partie antérieure.

- Les supports d'enregistrement (Fig. 63).

Ils s'accrochent sur un axe vertical relié par un module d'articulation à la branche horizontale donc parfaitement orientables.

Ils se composent de 2 parties :

- 1 drapeau sagittal orientable sur lequel peut être fixé un papier millimétré collant en contact avec la mine de graphite,
- 1 drapeau horizontal gradué surveillé par un curseur, orientable et permettant de donner à l'autre drapeau l'angulation souhaitée.

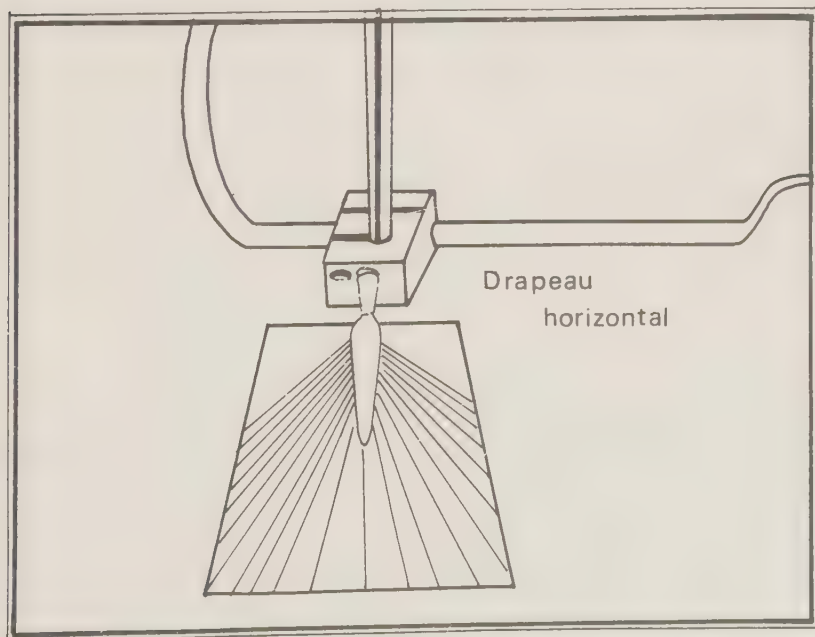


Fig. 63 - Partie supérieure des supports d'enregistrement

- Pièces complémentaires :

- Des élastiques épais permettent la fixation de l'ensemble par appui sur la partie postérieure du crâne.
- Un dispositif d'attache pour des fils métalliques permet s'il reste une petite mobilité, de fixer la lunette optique aux dents supérieures.
- Des petits matelas de mousse sont introduits sous la partie supérieure de la lunette optique, si l'arcade sourcillière est très saillante.

10.3.2 - Mise en place de l'appareillage :

Figure 64 - Figure 65.

10.3.2.1 - Tracé du plan de référence :

Avant toute chose, on repérera de nouveau les deux points déjà marqués à la clinique radiologique :

- le point sous orbitaire,
- le Tragion.

Ce repérage sera effectué à droite et à gauche et les points seront reliés par une droite tracée au crayon de maquillage à l'aide d'une règle flexible. ★

On obtient le plan de Francfort tout comme nous l'avons obtenu lors des tomographies avec le centreur lumineux et sur le bras supérieur de l'articulateur.



Fig. 64 - Fig. 65 - CASQUE D'ENREGISTREMENT -

10.3.2.2 - Repérage d'un centre condylien :

Sur les tomographies orientées il est impossible de déterminer l'axe de rotation des condyles. Nous avons donc choisi comme centre condylien le centre de gravité du triangle formé par les 3 points les plus externes de la tête condylienne.

Sur l'articulateur le centre condylien est le centre de la boule métallique qui simule la tête condylienne.

Sur le plan cutané du sujet il nous faut à nouveau définir un centre condylien.

Il est inutile de procéder à la localisation d'un axe charnière puisque notre position de référence bouche fermée, est l'intercuspidation maximale.

Nous avons décidé de choisir le point moyen d'axe charnière défini par N. GUICHET (43 - Fig. 66).

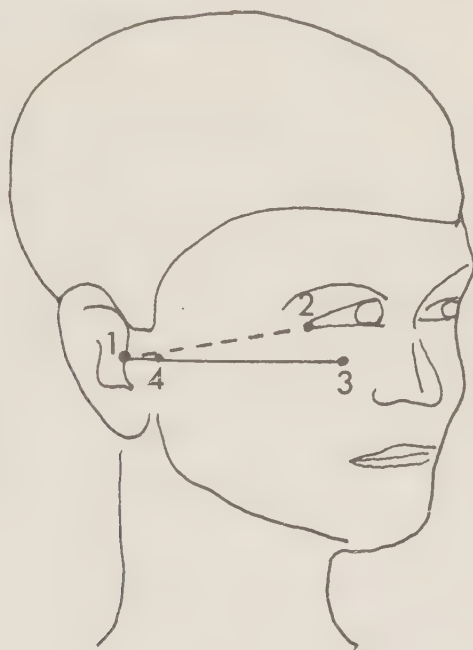


Fig. 66 - LOCALISATION CUTANEE D'UN POINT MOYEN D'AXE CHARNIERE:

- 1 - TRAGION
- 2 - ECTOCANTHION
- 3 - POINT SOUS ORBITAIRE
- 4 - POINT MOYEN D'AXE CHARNIERE

Il est situé en avant du tragus et correspond à une position statisque moyenne du point cutané axial terminal.

On le repère de la façon suivante :

- 1) Tirer une ligne passant par le bord supérieur du tragus à l'ectocanthion (point situé à l'angle palpébral externe sur son rebord postérieur).
- 2) A 12 mm du bord du tragus, abaisser une perpendiculaire.
- 3) Le point de Guichet est situé à 4 mm sur cette ligne.

Le plus souvent, ce point se retrouvera sur le plan de Francfort. C'est le cas sur la Figure 66 A où le point 4 se trouve sur la ligne qui joint les points 1 et 3.

Ce point moyen d'axe charnière sera repéré à droite comme à gauche et marqué au crayon à maquillage.

10.3.2.3 - Réglage des drapeaux :

L'attelle est rebasée et placée en bouche. Le dispositif extra oral crânien est mis en place et stabilisé. Les drapeaux sont amenés à hauteur du centre moyen de rotation du condyle marqué sur les téguments. Ils sont orientés de façon à ce que le support d'enregistrement soit perpendiculaire au grand axe du condyle. Pour cela, on utilise de nouveau le cliché en incidence de HIRTZ qui nous a donné l'inclinaison de ce grand axe par rapport à une perpendiculaire à la médiane du crâne. Si cet angle est de 15° on procédera :

- à l'alignement du drapeau horizontal (solidaire du drapeau sagittal) sur la perpendiculaire à la médiane du crâne de façon à ce que le curseur soit à 0° .
- à la rotation du drapeau de 15° par rapport au curseur.

10.3.2.4 - Enregistrement :

Sur la partie supérieure du drapeau sagittal, on trace une droite parallèle au plan de Francfort marqué sur les téguments. On colle un carré de papier millimétré de 30 mm de longueur, et de 25 mm de hauteur, parallèlement au plan de Francfort.

Ce papier millimétré est fixé par adhésif ★

Le dispositif extra oral mandibulaire, est installé et les bras latéraux localisateurs réglés. Ainsi, la mine de graphite se trouve-t-elle à la hauteur du centre de rotation marqué sur les téguments. Les enregistrements peuvent s'effectuer.

- *Enregistrement du diagramme sagittal complet :*

Une première série d'enregistrements a été réalisée qui indiquait les déplacements sagittaux :

- de l'intercuspitation maximale à la propulsion maximale, avec repérage du bout à bout inter-incisif s'il y avait lieu.
- de l'intercuspitation maximale à l'ouverture maximale.

Tous les sujets qui ont subi cette première série de graphiques, ont également été tomographiés dans ces positions extrêmes.

Cette première étape nous permet de signaler l'analogie parfaite qui existe entre les deux procédés sur des valeurs de déplacements importants.

- *Enregistrement de l'inclinaison condylienne :*

Une deuxième série d'enregistrements a été réalisée qui indiquait le déplacement sagittal entre :

- la position de bout à bout ou légèrement antérieure au bout à bout déjà repérée pour les tomographies sélectives et le travail sur articulateur.
- la position d'intercuspitation maximale.

- *Précautions d'emploi :*

Il est indispensable de repérer la position de départ de l'enregistrement avec l'articulateur dans les mains du praticien et un miroir dans celles du sujet. Au besoin, cette position sera marquée sur les dents supérieures et sur la résine autopolymérisable de la gouttière inférieure avec une pointe feutre. Il ne faut pas commencer un enregistrement tant que l'on est pas certain du repositionnement parfait des deux maxillaires.

Le trajet enregistré, se fait non pas de la position d'intercuspitation maximale vers la position de bout à bout inter-incisif, mais de la position de bout à bout inter-incisif à l'intercuspitation maximale.

(Il est très facile de contrôler l'inter-cuspitation maximale que les sujets

retrouvent et par contre il est difficile de les arrêter sur leur chemin antérieur à la hauteur désirée).

La position du bras localisateur sur la barre frontale doit être réglée de façon à ce que les pressions exercées à la fermeture ne soient pas excessives pour éviter les fractures de la mine de graphite.

Tous les graphiques, ont été réalisés 6 fois (sauf dans deux cas où ils ont été réalisés 4 fois) pour contrôler la valeur réitérative.

Les angles de l'inclinaison condylienne, sont calculés au rapporteur entre le plan de Francfort et la droite formée par la jonction des 2 points enregistrés.

11) PRESENTATION D'UN CAS COMPLET

Nous regroupons ici toutes les données publiables relatives à un cas de notre expérimentation choisi parmi les seize étudiés. On trouve successivement :

- Les 2 planches de 6 clichés tomographiques réalisés en occlusion de bout à bout inter-incisif.
- Les 2 planches de 6 clichés tomographiques réalisés en occlusion de convenance.
- Les 2 calques obtenus par la superposition des clichés (voir P.71).

Les chiffres marqués le long de la droite IC précisent la superposition parfaite qui peut exister entre les points repérés successivement sur les clichés différents d'une même planche.

- Les enregistrements graphiques obtenus à gauche puis à droite. En G1 et en D1 on a tracé les droites IC et calculé l'angle de l'inclinaison condylienne.

11) PRESENTATION D'UN CAS COMPLET

Nous regroupons ici toutes les données publiables relatives à un cas de notre expérimentation choisi parmi les seize étudiés. On trouve successivement :

- Les 2 planches de 6 clichés tomographiques réalisés en occlusion de bout à bout inter-incisif.
- Les 2 planches de 6 clichés tomographiques réalisés en occlusion de convenance.
- Les 2 calques obtenus par la superposition des clichés (voir P. 71).

Les chiffres marqués le long de la droite IC précisent la superposition parfaite qui peut exister entre les points repérés successivement sur les clichés différents d'une même planche.

- Les enregistrements graphiques obtenus à gauche puis à droite. En G1 et en D1 on a tracé les droites IC et calculé l'angle de l'inclinaison condylienne.



Bout de bout.





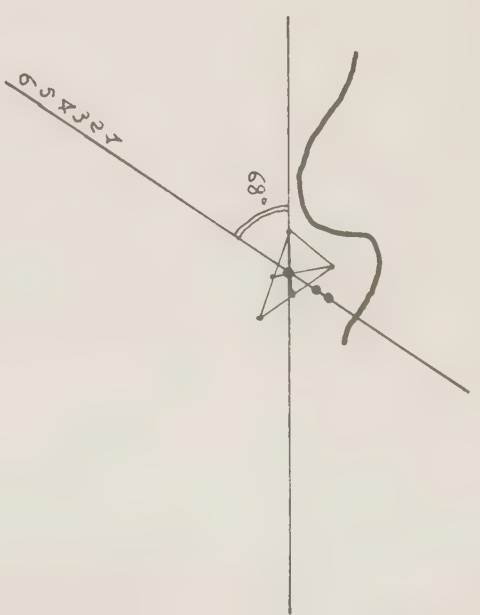
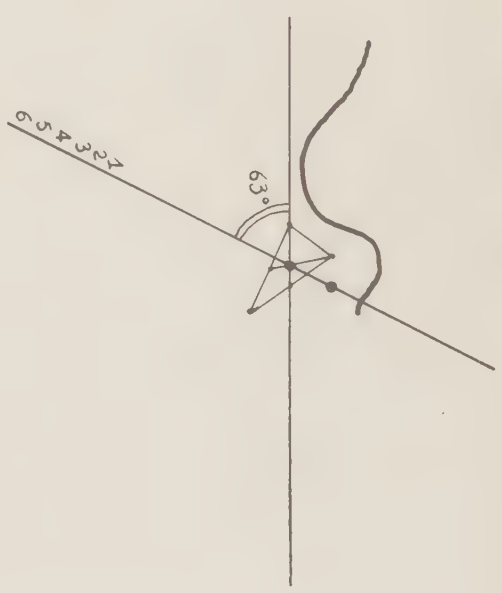
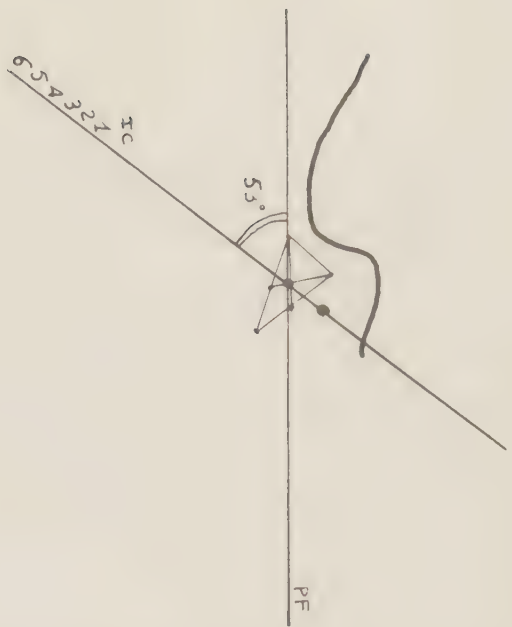
But à haut,



Gouche Fermée

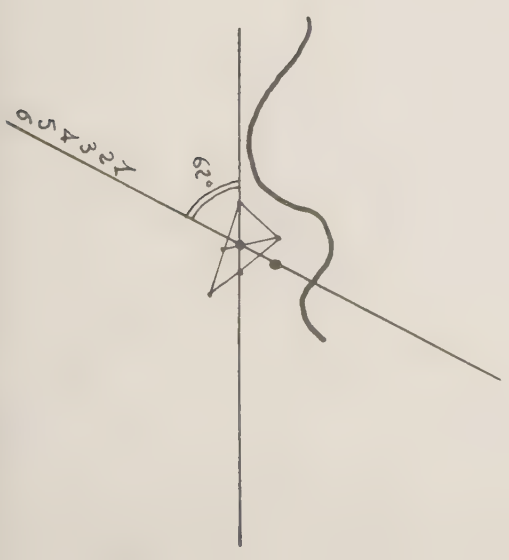
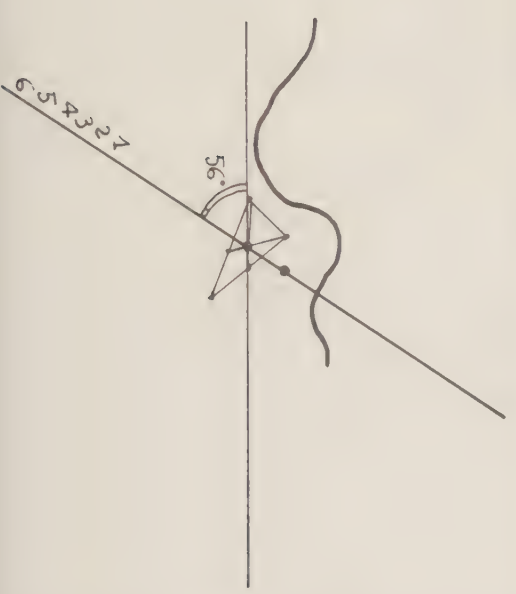
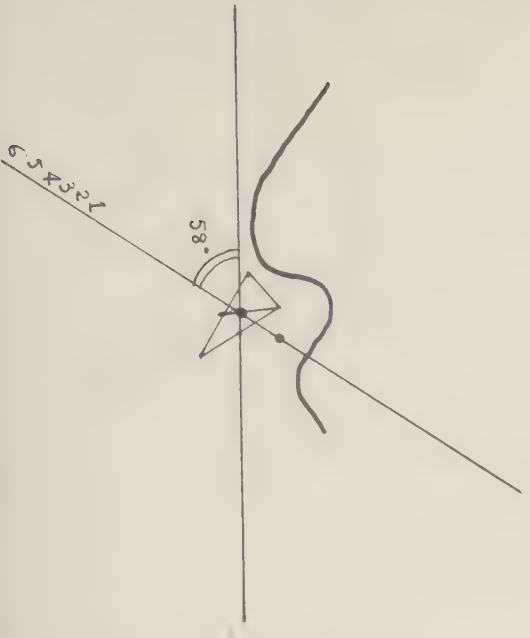


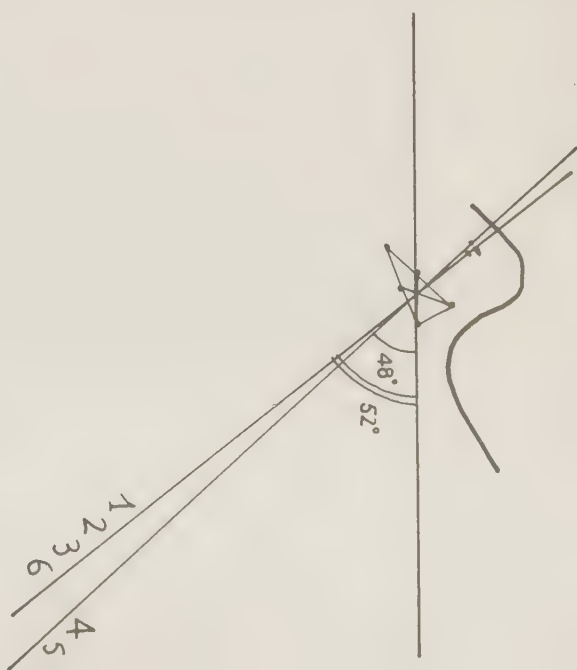
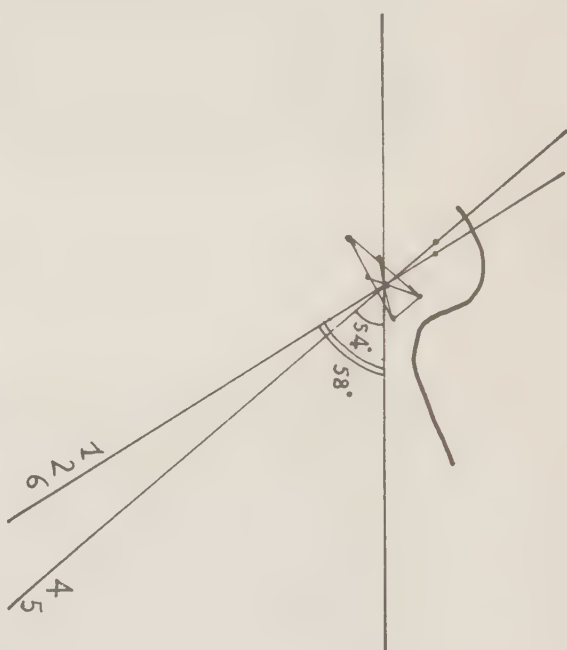
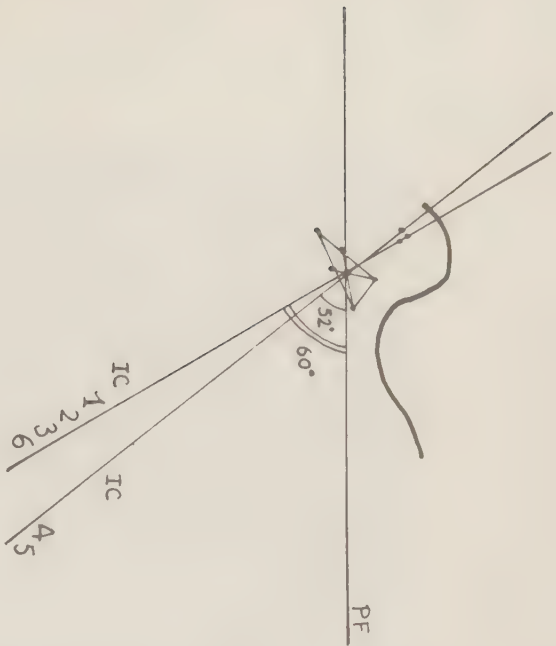
Double Fernée



CALQUE TOMOGRAPHIE CAS N°1

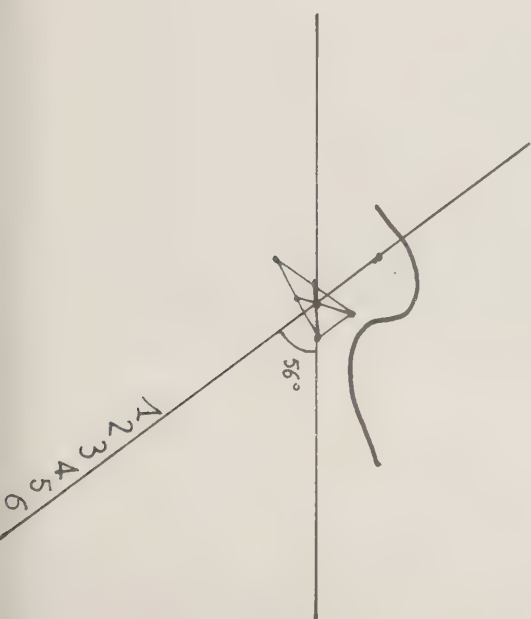
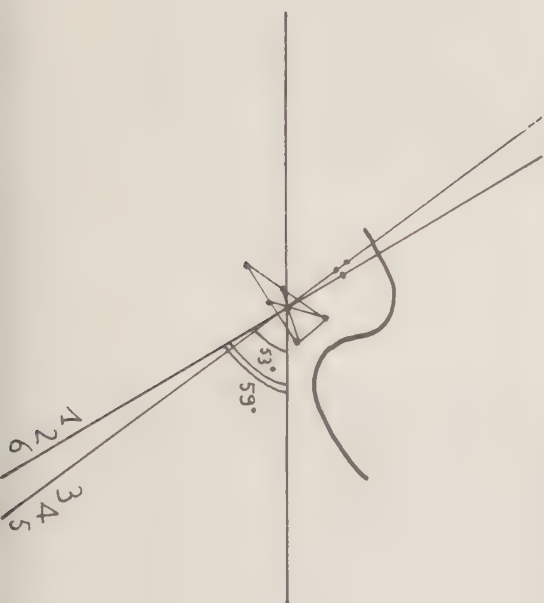
GAUCHE



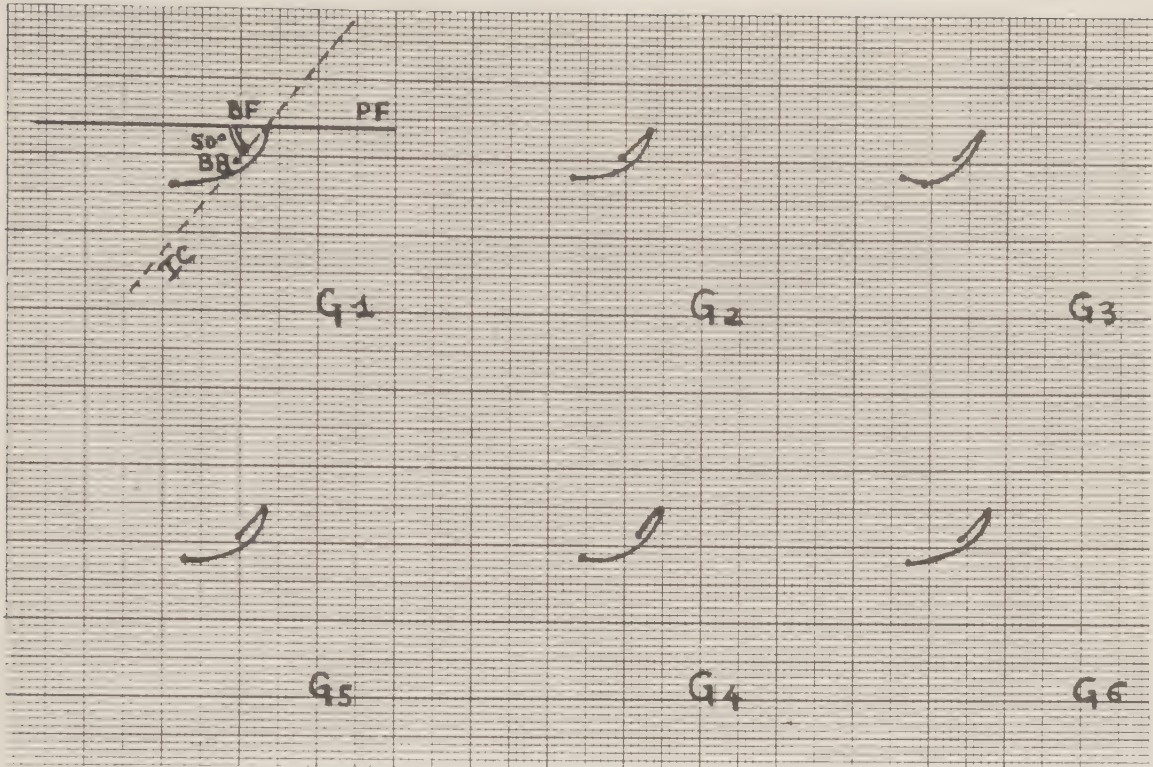


CALQUE TOMOGRAPHIE CAS N° 1

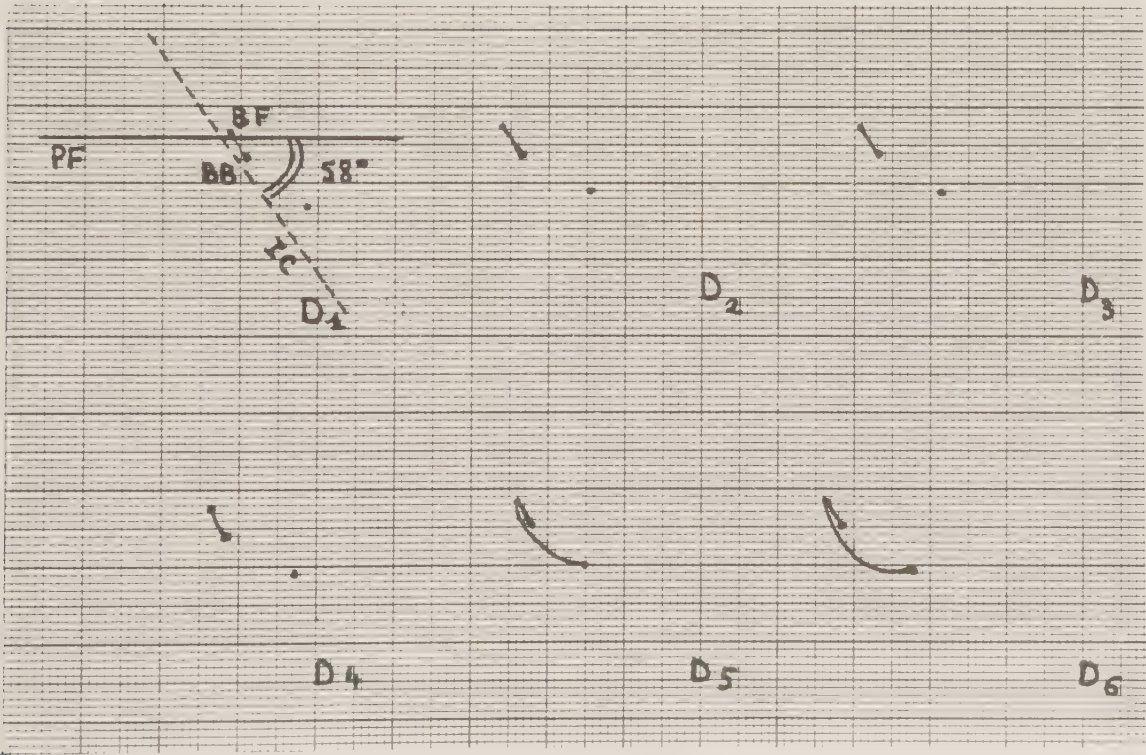
DROITE



Enregistrements graphiques cas n° 1



Côté gauche



Côté droit

12) RESULTATS DES MESURES

12.1) Enregistrements des déplacements maximum :

Pour tester les méthodes de tomographie sélective et d'enregistrement graphique nous avons réalisé dans un premier temps, des déplacements condyliens maximum . En constatant une similitude dans les déplacements obtenus sur une grande distance, nous avons pensé qu'elle se reproduirait sur des déplacements minimes.

12.1.1 - Enregistrement de l'angle de l'ouverture maximum :

Il s'agit de l'angle formé par le déplacement du centre de gravité du condyle à l'ouverture maximum et le plan de Francfort. Il est mesuré en degré.

Cette expérimentation qui a permis la mise au point des différents dispositifs, n'a été réalisée que sur 8 cas choisis en fonction de leur disponibilité sur les 16 étudiés.

CAS N° 1

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	36	36	36	36	36	36	35	35
36	36	36	36	31	31	38	38	38	38	38	38	35	35
32	32	32	32	29	29	35	35	35	35	35	35	35	31
33	33	33	33	33	33	35	35	35	35	35	35	35	31
35	35	35	35	35	35	33	33	33	33	33	33	40	31
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	36,5	33
MOYENNE : 33,47						35						26	32,67

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
16	16	16	16	24	24	21	21	21	21	21	21	25	30
25	25	25	25	25	20	24	24	24	24	20	20	25	23
23	23	23	23	23	20	23	23	23	23	23	23	25	22
23	23	23	23	23	32	23	23	23	23	23	23	21	22
22	22	22	22	18	18	22	22	22	22	22	22	27	25
18	18	21	21	24	24	21	21	21	21	21	21	30	22
MOYENNE : 22,36						22,02						25,50	24

CAS N° 3

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
32	32	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34	30	23
29	29	29	29	29	29	34	34	34	34	34	34	35	27
28	28	28	28	28	28	30	30	30	30	30	30	33	26
24	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	33	27
25	25	25	25	25	25	27	27	27	27	27	27		25
28	28	28	28	28	28	34	34	34	34	34	34		29
MOYENNE : 27,67						30,67						32,75	26,17

CAS N° 10

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
27	27	24	25	21	22	17	17	19	19	21	23	23	25
30	28	28	25	25	25	22	22	23	23	24	24	32	26
30	29	29	28	27	26	23	23	25	25	26	26	33	27
25	25	26	27	27	28	20	20	20	23	23	24	29	25
26	28	29	29	32	32	23	23	23	25	25	28	29	25
25	27	28	28	31	32	21	22	22	22	22	20	35	25
MOYENNE : 27,25						22,44						30	25,50

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
41	41	41	41	41	41	27	26	26	26	26	26	27	25
38	38	38	38	38	38	27	25	25	23	23	23	32	12
37	37	37	37	37	37	26	26	24	24	24	24	34	27
34	34	34	34	34	34	26	26	26	26	26	27	32	25
34	34	34	34	34	34	24	27	27	27	27	27	29	12
35	35	35	35	35	35	27	25	23	23	23	23	27	21
MOYENNE : 36,50						25,31						30,17	20,33

CAS N° 13

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
20	20	20	20	20	20	18	18	18	18	18	18	18	18
22	22	22	22	22	22	19	19	19	19	19	19	21	18
21	21	21	21	21	21	16	16	16	16	16	16	22	18
21	21	21	21	21	21							21	19
21	21	21	21	21	21								
20	20	20	20	20	20								
MOYENNE : 20,83						17,67						20,50	18,25

CAS N° 15

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	15	15
13	13	13	13	13	13	15	15	15	15	15	15	16	12
15	15	15	15	15	15	17	17	17	17	17	17	15	8
16	16	16	16	16	16	10	10	10	10	10	10	7	10
16	16	16	16	16	16	10	10	10	10	10	10	13	16
8	8	8	8	8	8	13	13	13	13	13	13	8	16
MOYENNE : 14,67						14						12,33	12,83

CAS N° 16

TOMOGRAPHIE SELECTIVE						ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE			GAUCHE			DROITE	GAUCHE
30	30	30	30	30	30	27	27
30	30	30	30	30	30	22	34
29	29	29	29	29	29	27	36
25	25	25	25	25	25	26	24
26	26	26	26	26	26	29	25
25	25	25	25	25	25	28	28
MOYENNE : 27,50			28,40			26,50	29

12.1.2 - Enregistrement de l'angle de la propulsion maximum :

Il s'agit de l'angle formé par le déplacement du centre de gravité du condyle en propulsion maximum et le plan de Francfort. Il est mesuré en degré.

CAS N° 2

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
25	25	25	25	25	25	53	53	53	53	53	44	29	46
37	37	37	37	37	37	41	41	41	53	53	53	29	40
36	36	36	36	36	36	53	53	53	53	53	42	32	43
34	34	34	34	34	34	53	53	53	53	53	53	33	40
37	37	37	37	37	37	56	56	56	56	56	56	31	40
40	40	40	36	36	36	48	48	48	48	48	48	30	44
MOYENNE : 34,5						51,11						30,66	42,17

CAS N° 3

TOMOGRAPHIE SELECTIVE												ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
DROITE						GAUCHE						DROITE	GAUCHE
48	48	48	48	48	48	42	42	42	42	42	42	50	40
50	50	50	50	50	50	48	48	48	48	48	48	52	46
45	45	45	45	45	45	41	41	41	41	41	41	49	40
44	44	44	44	44	44	41	41	41	41	41	41	50	42
41	41	41	41	41	41								47
51	51	51	51	51	51								43
MOYENNE : 46,50						43						50,25	43

12.2) Enregistrements de l'angle de l'inclinaison condylienne par les trois méthodes : (valeurs mesurées en degré) :

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	lateralité	propulsion	lateralité
2 52 60 60 60	53 53 53 53 53 53	58	50	57,5	55	52	45
4 54 58 58 58	63 63 63 63 63 63	58	49	57,5	55	52	51
8 52 52 52 52	56 56 56 56 56 56	56	53	57,5	55	52	51
5 55 55 55 62	58 58 58 58 58 58	58	51				
3 53 59 59 59	56 56 56 56 56 56	60	51				
6 56 56 56 56	62 62 62 62 62 62	60	49				
YENNE : 55	58	58,33	50,50	57,5	55	52	49

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	lateralité	propulsion	lateralité
42 42 52 52 52	45 45 45 41 41 41	42,5	45	47,5	46	47,5	45
43 43 32 32 32	40 40 40 33 33 33	42	42	47,5	46	47,5	45
43 43 43 43 53	43 43 43 34 34 34	43	40	50	46	47,5	45
	46 45 45 45 47 47	42	41				
	36 36 36 36 36 35	40	38				
	47 47 47 47 47 43	45	36				
YENNE : 42,61	41,03	42,33	40,33	48,33	46	47,5	45

Cas n° 3

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
48 48 48 48 48	42 42 42 42 42 42	50	40	50	47,5	50	45
50 50 50 50 50	48 48 48 48 48 48	52	46	50	47,5	50	45
45 45 45 45 45	41 41 41 41 41 41	49	40	50	47,5	50	45
44 44 44 44 44	41 41 41 41 41 41	50	42				
41 41 41 41 41			47				
51 51 51 51 51			43				
MOYENNE : 46,50	43	50,25	43	50	47,5	50	45

Cas n° 4

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
5 42,5 42,5	38 38 38 38 38 38	41,5	39	35	35	35	35
43 43	40 40 36 36 36 39	42,5	39	35	35	35	35
43 43	47 47 47 47 47 47	41,5	42	35	35	35	35
44 44	32 32 32 32 32 32	41	42				
43 43	44 44 44 44 44 44	37	43				
37 37	47 47 47 47 47 47	38	44				
MOYENNE : 42,33	40,97	40,25	41,50	35	35	35	35

Cas n° 5

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIREs INTER OCCLUSALes			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
30 30 30 30 30	31 31 31 31 31 36	33	40	30	35	35	40
30 30 30 30 30	45 45 45 45 40 40	35	39	30	35	35	40
41 41 41 41 41	43 43 43 43 38 38	32	40	30	40	35	40
29 29 35 35 35	46 46 46 46 46 42	32	38				
38 38 38 38 38	41 41 41 41 41 30	32	37,5				
34 34 34 34 34	41 41 41 41 33 33	33	37,5				
OYENNE : 34,17	39,89	32,67	38,67	30	36,67	35	40

Cas n° 6

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIREs INTER OCCLUSALes			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
45 45 45 55 55	51 51 51	46	50	47,5	45	50	50
36 50 50 50 50	41 41 41	49	51	47,5	45	50	50
57 57 57 57 57	47 47 47	50	51	47,5	45	50	50
57 57 57 57		52	52				
60 60 60 60		53	49				
57 57 57 57		46	55				
OYENNE : 53,76	46,33	49,33	51,33	47,5	45	50	50

Cas n° 7

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTEMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
0 33 33 33 33 33	40 40 40 40 29 29	40	44	44	44	50	45
4 47 47 47 47 47	31 45 45 55 55 55	41	47	44	44	50	45
3 44 44 44 44 44	30 30 30 44 44 44	42	45	45	44	50	45
7 47 47 47 47 47	28 41 41 41 46 46	43,5	44				
5 43 43 43 43 43	34 34 52 52 52 52	40	46				
3 38 38 38 49 49	35 43 54 54 54 54	44	46				
MOYENNE : 42	43	41,67	45,33	44,33	44	50	45

Cas n° 8

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTEMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
7 57 57 57 57 57	56 56 56 56 56 56	57	60	55	50	55	55
5 55 55 55 55 55	44 44 44 44 44	59	58	55	60	55	55
6 66 66 66 66 66	54 54 54 54 54 54	58	57	55	60	55	55
0 60 60 60 60 60	55 55 55 55 55 55	60	54				
1 51 51 51 51 51	65 65 65 65 65 65	57	59				
3 63 63 63 63 63	65 65 65 65 65 65	58	53				
MOYENNE : 58,67	56,86	58,17	56,83	55	60	55	55

Cas n° 9

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
1 26 26 26 26	50 50 50 50 40 31	44	44	38	40	35	35
7 27 27 27 27	46 48 48 43 43 43	44	37	38	40	35	35
9 39 47 47 47	59 48 36 36 36 36	45	35	38	40	35	35
0 40 40 40 62	44 44 44 44 31 31	46	36				
5 66 66 66 66	33 33 34 34 37 37	44	40				
7 37 37 37 37	45 45 34 34 34 34	47	35				
YENNE : 41	41	45	38	38	40	35	35

Cas n° 10

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
37 40 44 44 45	56 56 56 56 56 54	46	45	50	45	50	47,5
43 33 46 50 51	50 50 50 50 50 50	41	55	55	45	50	47,5
43 43 45 47 49	61 61 61 61 61 61	64	56	55	45	50	47,5
42 42 45 46 47	43 43 43 43 43 43	40	51				
36 38 38 44 47	44 44 44 44 44 44	42	46				
22 22 26 26 37	49 49 49 49 49 38	45	52				
YENNE : 40,05	50,14	43	50,80	51,66	45	50	47,5

Cas n° 11.

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
50 50 50 50 50	62 60 56 56 56 56	43	65	50	45	50	50
54 54 54 54 54	54 56 56 56 56 56	52	65	50	45	50	50
42 42 42 42 42	59 59 58 58 58 58	48	48	50	45	50	50
54 54 54 54 54	56 56 53 53 53 53	57	54				
49 49 49 49 49	53 56 56 56 56 56	50	57				
50 50 50 50 50	55 55 55 55 55 55	49	48				
YENNE : 49,83	56,02	49,83	56,17	50	45	50	50

Cas n° 12

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
65 65 65	37,5 37,5 37,5 37,5 37,5 37,5	49	44	35	35	42,5	45
67 67 67	43,5 43,5 43,5 43,5 43,5 43,5	45	42	35	35	42,5	45
49 49 49	49,5 49,5 49,5 49,5 49,5 49,5	46	40	35	40	42,5	45
49 49 49	52 52 52 52 52 52	49	40				
42 42 42	50,5 50,5 50,5 50,5 50,5 50,5	49	43				
		46	44				
IE : 46,80	39	47,33	42,17	35	36,67	42,5	45

Cas n° 13

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
45 45 45 45 45 '	44 44 44 44 44 44	42	43	40	40	45	45
50 50 50 50 50	49 49 49 49 49 49	43	47	40	40	45	45
48 48 48 48 48	47 47 47 47 47 47	43	46	40	40	45	45
40 40 40 40 40	44 44 44 44 44 44	47	45				
42 42 42 42 42	42 42 42 42 42 42						
48 48 48 48 48	46 46 46 46 46 46						
YENNE : 45,17	45,67	43,75	45,25	40	40	45	45

Cas n° 14

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>	<i>propulsion</i>	<i>latéralité</i>
52 59 59	47 47 59 59 59 59	51	41	50	55	45	50
59 59 59	43 43 65 65 65 70	50	44	50	55	45	50
65 65 65	49 49 61 63 63 63	55	44	50	55	45	50
68 68 68	44 44 44 52 52 65	52	46				
47 54 54	39 39 39 39 39 60	55	46				
	39 39 39 42 42 42	52	47				
YENNE : 59,25	50,81	52,50	45	50	55	45	50

Cas n° 15

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
36 36	30 32 42 44 44 48	35	28	40	42,5	40	35
40 50	32 34 42 43 45 45	45	27	40	42,5	40	35
46 53	35 38 43 45 48 48	38	30	40	42,5	35	35
43 52	32 32 32 33 39 39	45	30				
39 56	35 37 37 43 43 43	38	32				
	38 38 38 38 38 38	40	30				
ENNE : 43,80	32,86	40,17	29,50	40	42,5	38,33	35

Cas n° 16

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENTS GRAPHIQUES		CIRES INTER OCCLUSALES			
DROITE	GAUCHE	DROITE	GAUCHE	DROITE		GAUCHE	
				propulsion	latéralité	propulsion	latéralité
44 44 44 44 44	44 44 44 44 44	47	38				
49 49 49 49 49	46 46 46 46 46	44	45				
48 48 48 48 48	41 41 41 41 41	47	46				
46 46 46 46 46	47 47 47 47 47	43	46				
39 39 39 39 39	48 48 48 48 48	43	41				
42 42 42 42 42	45 45 45 45 45	45	44				
ENNE : 44,67	45,17	44,84	43,33				

12.3) Enregistrement de l'angle formé par le grand axe du condyle et la perpendiculaire à l'axe du crâne : (repéré sur le cliché en incidence de HIRTZ - valeurs mesurées en degrés).

CAS N°	ANGLE DU CONDYLE DROIT	ANGLE DU CONDYLE GAUCHE
1	9	13
2	38	34
3	23	18
4	32	33
5	19	21
6	12	25
7	16	21
8	20	28
9	19	21
10	25	26
11	33	18
12	22	14
13	20	36
14	31	27
15	24	28
16	15	22

12.4) Enregistrement de l'amplitude du déplacement sagittal antérieur entre l'intercuspitation maximale et le bout à bout inter-incisif - (mesuré en mm).

CAS N°	DEPLACEMENT DU CONDYLE DROIT	DEPLACEMENT DU CONDYLE GAUCHE
1	4	4,5
2	6,5	6,5
3	7,5	7,5
4	3	3
5	6,5	6,5
6	5	5
7	5,5	5
8	5,5	6
9	4	4
10	5,5	5
11	8	10
12	5	5
13	7	6
14	4	4
15	4	4,5
16	5	4

13 ANALYSE STATISTIQUE

Pour l'étude statistique des résultats nous avons choisi un risque d'erreur de 5 %, ce pourcentage étant celui qui est le plus souvent adopté en médecine et en biologie (SCHWARTZ :107).

13.1 - Valeurs moyennes pour chaque méthode de l'angle de l'inclinaison condylienne (valeurs du côté droit et du côté gauche confondues) et calcul de l'écart type.

Nous désignons :

• x = angle de l'inclinaison condylienne mesuré en degré.

• n = nombre de sujets

$$\bullet \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \text{moyenne de } x$$

$$\bullet \quad S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}} = \text{écart-type de } x \text{ par la méthode } (n-1)$$

(Ecart type de x estimé dans une population).

$$\bullet \quad S'_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}{n}} = \text{écart - type de } x \text{ par la méthode } (n)$$

(Ecart type de x dans l'échantillon observé).

$$\bullet \quad S'_{\bar{x}} = \frac{S'_x}{\sqrt{n}} = \text{écart - type de la moyenne de } x \text{ par la méthode } (n)$$

(Ecart type de la moyenne de x estimé dans une population).

$$\bullet \quad S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}} = \text{écart - type de la moyenne de } x \text{ par la méthode } (n-1)$$

(Ecart type de la moyenne de x dans l'échantillon observé).

	TOMOGRAPHIE SELECTIVE	ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	CIRE DE PROPULSION	CIRE DE LATERALITE
$\bar{x}$	46,1	45,5	45,7	45,4
n	32	32	30	30
S	6,9	6,8	6,1	6,1
S'_x	6,8	6,7	6	6
$S - \bar{x}$	1,2	1,2	1,1	1,2
$S' - \bar{x}$	1,2	1,1	1,1	1,1

CONCLUSIONS :

• Les écarts existant entre $\bar{x}$ mesuré par les 4 différentes méthodes sont inférieurs à 1°.

• Traditionnellement la limite qui sépare un petit et un grand échantillon est fixée à 30 sujets. Avec n variant ici de 30 à 32 on peut dire qu'on aura une distribution des résultats qui suit une loi normale.

13.2) Valeur moyenne de l'angle de l'inclinaison condylienne toutes mesures confondues et écart type.

(Pour les variables même définition que précédemment).

$\bar{x}$	:	45,7
n		122
S		6,8
S'_x		6,7
$S - \bar{x}$		0,6
$S' - \bar{x}$		0,6

CONCLUSIONS :

• Comme n = 122 et comme les valeurs sont de 4 origines la valeur de $\bar{x} = 45,7^\circ$ semble la plus proche de la réalité.

• Les valeurs de $S - \bar{x}$ et $S' - \bar{x}$ indiquent une dispersion plus faible des valeurs de $\bar{x}$. Elles reflètent une bonne fiabilité des mesures.

13.3) Comparaison des moyennes par la méthode du t de STUDENT des 4 méthodes prises 2 par 2.
(côté gauche et côté droit confondus).

La comparaison entre deux moyennes m_A et m_B observées sur deux échantillons de m_A et m_B cas, dont l'un au moins est petit, est basée sur la valeur de

$$t = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S^2}{n_A} + \frac{S^2}{n_B}}}$$

où S^2 désigne l'estimation de la variance supposée commune, par la formule :

$$S^2 = \frac{\sum (x - m_A)^2 + \sum (x - m_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

Si $|t|$ est inférieur à la valeur lue dans la table de t pour

$$d.d.L. = n_A + n_B - 2$$

et le risque 5% la différence n'est pas significative ; dans le cas contraire elle est significative et le risque indiqué par la table pour la valeur de $|t|$ trouvée fixe le degré de signification.

N.B. : le test n'est utilisable que si le caractère étudié est distribué, dans les 2 populations d'où proviennent les échantillons, selon les lois normales et de même variance.

- (1) - TOMOGRAPHIE SELECTIVE
- (2) - ENREGISTREMENT GRAPHIQUE
- (3) - CIRE DE PROPULSION
- (4) - CIRE DE LATERALITE.

COMPARAISONS DES GROUPES	VALEUR DE t	DEGRE DE LIBERTE	CONCLUSION t = 1,96 (α = 5%)
(1) et (2)	+ 0,33	62	NS
(1) et (3)	+ 0,23	58	NS
(1) et (4)	+ 0,44	58	NS
(2) et (3)	- 0,08	58	NS
(2) et (4)	+ 0,10	58	NS
(3) et (4)	+ 0,18	54	NS

CONCLUSION : Pas de différence significative pour chacune des comparaisons entre 2 groupes.

13.4 Etude de la corrélation par méthode, pour les valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne entre le côté droit et le côté gauche.

Le test d'indépendance entre deux variables x et y , à partir d'un échantillon de n couples de valeurs, est basé sur la valeur de la pente en coordonnées réduites :

$$r = \frac{\sum (x - m_x) (y - m_y)}{\sqrt{\sum (x - m_x)^2 \sum (y - m_y)^2}}$$

où m_x et m_y désignent les moyennes observées des x et des y .

Le risque α correspondant à r peut être obtenu, soit par la table du coefficient de corrélation pour d.d.l. = $n - 2$, soit lorsque celle-ci est insuffisante, en formant :

$$t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \sqrt{n - 2}$$

et en cherchant le risque correspondant dans la table de t pour
d.d.l. = $n - 2$

Si $\alpha > 5\%$ la liaison n'est pas significative (à 5 %).
Si $\alpha \leq 5\%$ la liaison est significative et α mesure son degré de
signification .

- x= angle de l'inclinaison condylienne du côté gauche.
- y= angle de l'inclinaison condylienne du côté droit.
- n_1 = nombre de sujets observés du côté gauche.
- n_2 = nombre de sujets observés du côté droit.

	METHODE (1)	METHODE (2)	METHODE (3)	METHODE (4)
$\bar{x}$	45,6	44,4	45,7	45,8
n_1	16	16	14	14
$\bar{y}$	46,6	46,7	45,6	44,9
n_2	16	16	14	14
S_x	7,1	7,5	6,2	5,8
S'_x	6,9	7,3	6	5,6
S_y	7	6,1	8,7	6,6
S'_y	6,7	5,9	8,4	6,4
S_{-x}	1,7	1,9	1,6	1,5
S'_{-x}	1,7	1,8	1,6	1,5
S_{-y}	1,7	1,5	2,3	1,8
S'_{-y}	1,7	1,5	2,2	1,7
S_{xy}	33,1	32,7	49,5	27,3
S'_{xy}	31,1	30,7	46	25,3
r_{xy}	+0,7	0,7	+0,9	+0,7
ddl = $n - 2$	14	14	12	12

r (5 %) = 0,5 pour ddl = 14

CONCLUSION : Les différentes valeurs de r_{xy} varient de 0,7 à 0,9, elles
sont donc supérieures à 0,5 ; la liaison est significativement très forte
entre les 2 côtés antagonistes (le risque d'erreur étant inférieur à 1 %).

13.5 Etude de la corrélation entre l'angle du grand axe du condyle et de la perpendiculaire au grand axe du crâne (repéré sur le cliché en incidence de HIRTZ) à chacune des 4 méthodes. Les côtés gauches et droits sont confondus.

x = (1) = ANGLE MESURE SUR LE CLICHE EN INCIDENCE DE HIRTZ

Y = (3) METHODE TOMOGRAPHIQUE

= (4) METHODE GRAPHIQUE

= (5) CIRE DE PROPULSION

= (6) CIRE DE LA LATERALITE

★ Risque à 5 %

COMPARAISONS	(1) - (3)	(1) - (4)	(1) - (5)	(1) - (6)
$\bar{x}$	22,9	22,9	23,2	23,3
n	16	16	15	15
$\bar{y}$	46,1	45,5	45,1	44,8
n	16	16	15	15
S_x	6,3	6,3	6,4	6,4
S'_x	6,1	6,1	6,2	6,2
S_y	6,4	6,3	7,2	6,2
S'_y	6,2	6,1	6,9	6,0
$S_{\bar{x}}$	1,6	1,6	1,6	1,6
$S'_{\bar{x}}$	1,5	1,5	1,6	1,6
$S_{\bar{y}}$	1,6	1,6	1,8	1,6
$S'_{\bar{y}}$	1,5	1,5	1,7	1,5
S_{xy}	-8,7	-12,2	-8,3	-6,7
S'_{xy}	-8,2	-11,4	-7,8	-6,3
r_{xy}	-0,2	-0,3	-0,2	-0,17

$r(5\%) = \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0,49$ pour ddl = 14

$r(5\%) = \pm 0,51$ pour ddl = 13

CONCLUSION : r_{xy} qui varie de 0,17 à 0,3 est inférieur à 0,49 ou 0,5.

Il n'existe pas de corrélation possible entre l'angle repéré sur le cliché en incidence de HIRTZ et l'angle de l'inclinaison condylienne.

13.6 Etude de la corrélation entre l'amplitude du déplacement sagittal antérieur et chacune des 4 méthodes d'enregistrements. Les côtés gauches et droits sont confondus

x = (2) = AMPLITUDE DU DEPLACEMENT

y = (3) METHODE TOMOGRAPHIQUE

= (4) METHODE GRAPHIQUE

= (5) CIRE DE PROPULSION

= (6) CIRE DE LATERALITE.

★ Risque à 5 %

COMPARAISONS	(2) - (3)	(2) - (4)	(2) - (5)	(2) - (6)
$\bar{x}$	5,4	5,3	5,4	5,4
n	16	16	15	15
$\bar{y}$	46,1	45,5	45,1	44,8
n	16	16	15	15
S_x	1,5	1,5	1,6	1,6
S'_x	1,5	1,5	1,5	1,5
S_y	6,4	6,3	7,1	6,2
S'_y	6,2	6,1	6,9	6
$S_x -$	0,4	0,4	0,4	0,4
$S'_x -$	0,4	0,4	0,4	0,4
S_y	1,6	1,6	1,8	1,6
S'_y	1,5	1,5	1,8	1,6
S_{xy}	0,9	2	3,2	2,1
S'_{xy}		1,9	3	2
r_{xy}	0,09	0,2	0,3	0,2

$r(5\%) = 0,5$ pour ddl = 14

CONCLUSION : Les valeurs de r_{xy} variant de 0,09 à 0,3 donc étant bien inférieures à 0,5, il n'existe pas de corrélation possible entre le déplacement sagittal du condyle (entre 3 et 10 mm) et l'angle de l'inclinaison condylienne.

13.7 Par classe d'occlusion (côté gauche et côté droit confondus) par méthode calcul des valeurs moyennes et de l'écart type pour chaque classe. Comparaison de moyenne entre chaque classe.

La comparaison des moyennes de c séries de mesures d'une quantité x , inscrite dans les c colonnes d'un tableau, est basée sur le rapport F dont :

- le numérateur est la variance "entre colonnes" :

$$\frac{\sum (T_i^2/n_i) - T_G^2/N}{c - 1}$$

- le dénominateur est la variance "résiduelle" :

$$\frac{\sum x^2 - \sum (T_i^2/n_i)}{N - c}$$

avec :

n_i = nombre de mesures de la colonne i , N = nombre total des mesures = $\sum n_i$

T_i = total des mesures de la colonne i , T_G = total général des mesures = $\sum T_i$

Les moyennes diffèrent significativement dans leur ensemble au risque 5 % si F dépasse la limite F_{n-c}^{c-1} lue dans la table de F "point 5 %" pour les degrés de liberté $(c - 1)$ et $(N - C)$. Elles diffèrent au seuil 1 % si F dépasse la limite lue dans la table "point 1 %".

La présentation du test est faite par le tableau d'analyse de la variance suivant :

		classe 1	classe 2	classe 3
(1)	TOMOGRAPHIE	$\bar{x}_j$	40,5	44
	SELECTIVE	$(\tau_j)^2$	37	44
(2)	ENREGISTREMENT	$\bar{x}_j$	46,4	43,3
	GRAPHIQUE	$(\tau_j)^2$	38,3	52,1
(3)	CIRES DE	$\bar{x}_j$	46,2	43,5
	PROPULSION	$(\tau_j)^2$	43,6	60,1
(4)	CIRES DE	$\bar{x}_j$	45,1	43,7
	LATERALITE	$(\tau_j)^2$	37,8	15,6

ANALYSE DE VARIANCE	GRAPH.	TOMO.	CIRES PRO.	CIRES LAT.
F	0,24	0,23	0,34	0,05
$df_1 = c - 1$	2	2	2	2
$df_2 = n - c$	12	12	12	12

$F^2_{12} \quad (5 \%) = 3,89$

$F^2_{12} \quad (1\%) = 6,93$

$F^2_{12} \quad (2,5 \%) = 5,10$

$F^2_{12} \quad (1^{\circ}/\text{‰}) = 12,97$

CONCLUSION : La valeur de F (de 0,05 à 0,34) est très inférieure à F^2_{12} même avec un risque de 5 %. Les moyennes des 3 classes pour chacune des méthode, ne diffèrent pas significativement.

13.8 Etude de la corrélation entre la méthode tomographique et l'enregistrement graphique pour l'angle formé par le déplacement condylien et le plan de Francfort à l'ouverture maximum.

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
$\bar{x}$	25,1	$\bar{y}$	24,8
n	16	n	16
S_x	7,1	S_y	7
S'_x	6,6	S'_y	6,5
S^-_x	2,7	S^-_y	2,7
S'^-_x	2,5	S'^-_y	2,5
$r_{5\%} = 0,71$		$r_{xy} = 0,92$	

CONCLUSION : Bonne corrélation des résultats obtenus avec les 2 méthodes . ($r_{xy} = 0,92 > r_{5\%} = 0,71$)

13.9) Etude de la corrélation entre la méthode tomographique et l'enregistrement graphique pour l'angle formé par le déplacement condylien et le plan de Francfort à la propulsion maximum.

TOMOGRAPHIE SELECTIVE		ENREGISTREMENT GRAPHIQUE	
$\bar{x}$	40,3	$\bar{y}$	33
n	4	n	4
S_x	6,2	S_y	4,8
S'_x	4,3	S'_y	3,4
S^-_x	4,3	S^-_y	3,4
S'^-_x	3	S'^-_y	2,4
$r_{5\%} = 0,95$		$r_{xy} = 1$	

CONCLUSION : Bonne corrélation des résultats obtenus avec les 2 méthodes. ($r_{xy} = 1 > r_{5\%} = 0,95$).

Rappelons que les résultats obtenus en 13 - 8 et 13 - 9 portent sur des déplacements mandibulaires maximum et qu'ils nous ont permis la mise au point des clichés tomographiques et des enregistrements graphiques pour des déplacements mandibulaires plus réduits.

14) INTERPRETATION

ET DISCUSSION

14.1 - INTERPRETATION DES RESULTATS.

14.1.1 - Déplacements maximums

Rappelons que les cas choisis pour cette première étude l'ont été au hasard. Les mesures effectuées sur le 8 cas étudiés en ouverture maximum et sur les 2 cas étudiés en propulsion maximum, ont permis la mise en place et l'amélioration du protocole opératoire.

On observe :

- Des écarts non négligeables entre les angles étudiés d'un même côté jusqu'à
 - 12° (OM)
 - 15° (PRO)
 à la tomographie sélective
- 13° (OM)
- 7° (PRO)
- à l'enregistrement graphique
- Des écarts non négligeables entre les angles étudiés sur des côtés. antagonistes jusqu'à
 - 11° (OM)
 - 17° (PRO)
 à la tomographie sélective
- 10° (OM)
- 12° (PRO)
- à l'enregistrement graphique

Du fait de ces différences nous voyons déjà qu'il nous faut multiplier les valeur enregistrées pour établir des moyennes significatives.

14.1.2 - Angle de l'inclinaison condylienne

- A l'intérieur d'une série de mesures prises du même côté, on observe :
- avec les tomographies sélectives des écarts importants (jusqu'à 42°) mais peu nombreux vue la grande quantité de valeurs notées. Ce sont des extrêmes rares.

- avec les enregistrements graphiques, des écarts moins importants (1 seul écart à 24°) et des séries de valeurs plus proches.
- avec les cires des résultats très réguliers. Il faut cependant préciser que cette méthode nous semble la plus délicate de toutes. Nous avons opéré une sévère sélection pour les documents à conserver. Toute cire donnant des valeurs non répétées 3 fois, a été systématiquement éliminée.

. *Entre les côtés antagonistes.* Il existe une similitude certaine entre les 2 côtés antagonistes. Les différences maximums sont de :

- ' - $10,7^\circ$ pour les tomographies sélectives
- 8° pour les enregistrements graphiques
- $7,5^\circ$ pour les cires.

14.1.3 - Angle repéré sur le cliché de HIRTZ

Les valeurs varient de 9 à 38° et les différences entre côtés antagonistes vont jusqu'à 15° .

14.2 - INTERPRETATION DE L'ANALYSE STATISTIQUE :

14.2.1 - Valeur moyenne de l'angle de l'inclinaison condylienne :

Les moyennes calculées méthode par méthode sont très proches. La différence la plus grande est inférieure à 1° ($0,7^\circ$). Les calculs d'écart-type réalisés par deux méthodes différentes et la comparaison des moyennes par la méthode de t de Student, confirment qu'il n'existe pas de différence significative entre les résultats obtenus par les quatre méthodes.

14.2.2 - Valeurs des côtés antagonistes :

La valeur r_{xy} est très proche de 1 (de 0,7 à 0,9) ce qui signifie que la liaison entre les deux côtés étudiés est très forte, quelque soit la méthode choisie. (Risque choisi à 5 %),

14.2.3 - Comparaison avec les résultats d'autres auteurs :

A la tomographie, on obtient la valeur la plus grande (46,1). Tous les auteurs travaillant sur des radiographies ou des tomographies (RICKETTS (93) BENECH (5) - FRANCIS (36) - DURAND (32) - MALOT (73) obtiennent des valeurs de l'angle de l'inclinaison condylienne supérieures à 50° . Le repérage des points puis le tracé sur des papiers calques semblent faire calculer des angles importants.

Lorsqu'ils utilisent la tomographie, certains auteurs, sélectionnent les deux meilleurs clichés d'une planche de 6. Pour limiter les risques d'erreur, nous avons multiplié les superpositions.

En gardant 6 clichés de chaque côté pour chaque position condylienne, nous mesurons des angles qui varient dans de très larges proportions.

La moyenne des 36 chiffres obtenus cerne mieux la réalité malgré des extrêmes quelquefois bien éloignés.

L'enregistrement graphique nous donne un angle de $45,5^\circ$. Nous sommes entre des valeurs plus basses (35°) obtenues par des méthodes panthographiques (ISAACSON : 50) et des valeurs plus hautes (50°) obtenues à l'occlusographe, (CAIZERGUES, DIEVAL, TOUBOUL : 13). Les variations entre les 6 mesures effectuées sont peu importantes dans la présente étude.

Les cires de propulsion ($45,7^\circ$) et celle de latéralité ($45,4^\circ$) sont très proches. Les études relatives aux cires d'enregistrement intra-buccale présentent des variations de 15 à 70° . Nous obtenons donc des valeurs médianes.

14.2.4 - Corrélations :

- Il n'existe pas deux méthodes qui donnent des valeurs plus proches entre elles que les autres.
- La direction du grand axe condylien n'a pas d'influence sur l'angle de l'inclinaison condylienne (r_{xy} varie de 0,17 à 0,3).
- Entre 3 et 9 mm de déplacement sagittal, on ne voit pas de relation entre l'amplitude du déplacement et l'angle mesuré, (r_{xy} varie de 0,09 à 0,3)

Pas de différences significatives entre les 3 classes d'occlusion pour chacune des 4 méthodes. Cette absence de relation entre la pente condylienne et le type d'occlusion, a été montrée par RICKETTS (93) - RAMFJORD (91) DORIER (29). Ces trois constatations confirment que l'angle de l'inclinaison condylienne est un facteur indépendant de certaines contraintes anatomiques, physiologiques ou occlusales.

14.3 - DISCUSSION

- La méthode tomographique est celle qui nous donne le plus grand nombre de renseignements. Il s'agit d'une technique longue et coûteuse qui ne peut être utilisée couramment pour la programmation d'un articulateur. Elle n'a ici qu'un intérêt de recherche. Le protocole présenté peut, par contre, être utilisé pour une consultation d'occlusion puisqu'il permet d'obtenir de bons renseignements sur les surfaces articulaires et l'interligne.

- L'enregistrement graphique donne des séries de valeurs très proches. Il semble que ce dispositif bien réglé soit d'une fiabilité correcte. Sa mise en place et son utilisation sont rapides. Si on voulait programmer systématiquement les pentes condyliennes d'un articulateur, en toute sécurité, c'est la méthode qui serait recommandée. L'utilisation d'enregistrements graphiques semble actuellement réservée à la recherche ou à la gnathologie pure. Pourtant, cette méthode peut apporter au cabinet des renseignements fondamentaux pour les études occlusales. L'utilisation de tels systèmes peut être beaucoup plus large que celle que nous effectuons dans le cadre présent.

- Les méthodes utilisant les cires, sont délicates. La cire de propulsion, d'un maniement très difficile, peut être supprimée. Les cires de latéralité limitée permettent de programmer à la fois les angles de BENNETT et des inclinaisons condyliennes. Le rebasage à l'oxyde de zinc doit être systématique. Il faut éliminer toute cire qui présente la moindre imperfection.

- La moyenne générale de l'étude est de 45,7°. Tous les différents résultats avoisinent cette moyenne à moins de 1°. Pourtant, les méthodes sont très différentes dans leur conception. Il n'est donc pas exclu de penser que pour bien des travaux simples, les articulateurs[★] peuvent être programmés à la valeur moyenne de 45°. Ayant vu les difficultés de maniement des cires d'enregistrement intra-buccales, il semble qu'une valeur arbitraire bien choisie soit préférable à une valeur mal enregistrée.

★ Rappelons que nous ne pensons ici qu'à des articulateurs semi-adaptables arcons.

• La très forte corrélation qui existe entre le côté droit et le côté gauche, confirme les idées de RAMFJORD (91) et de WEINBERG (131). Pour le premier, tout enregistrement de l'angle de l'inclinaison condylienne montrant une différence supérieure à 10° entre les deux côtés antagonistes, doit être repris pour cause d'erreur de manipulation.

Pour le second, il existe une symétrie de fonctionnement importante entre les deux côtés antagonistes en absence de pathologie. Dans le cas contraire, la thérapeutique doit tout faire pour rétablir l'équilibre d'un condyle par rapport à l'autre et de chaque condyle au centre de la cavité glénoïde.

3ÈME PARTIE

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

• Les enregistrements : Le casque plâtré de LAVIGNE (57) est le meilleur moyen de solidariser à la tête des dispositifs d'enregistrement. Celui que nous avons réalisé est beaucoup plus simple, mais ne permet d'enregistrer que des trajets très limités. L'orientation des supports d'enregistrement reste un élément à développer. Si elle n'a eu pour nous qu'une faible incidence sur les résultats elle peut dans d'autres plans et avec d'autres mouvements, améliorer la notation de mouvements limites. La multiplication de dispositifs d'enregistrements simples montre qu'un jour peut-être ils seront utilisés au cabinet avant la réalisation des prothèses importantes.

• Les cires : L'utilisation de cires d'enregistrement interocclusales a été à l'origine rajoutée dans l'expérimentation comme un moyen simple pour vérifier que nous ne faisons pas d'erreur importante avec les autres méthodes plus complexes.

Très vite, nous avons constaté de grandes difficultés de maniement aux remplacements successifs sur les modèles,

En pratique quotidienne, de telles cires déterminent la poursuite d'un traitement prothétique. Il semble bon d'en limiter l'utilisation. Le réglage des articulateurs semi-adaptables au moyen d'une seule cire est déjà un progrès. Souhaitons qu'apparaisse un autre matériau plus fiable et surtout plus facile à utiliser.

• Résultats et analyse statistique : A cause du nombre de sujets restreint à 16, nous avons cherché à multiplier les chiffres sur chaque sujet lors de chaque expérimentation parallèle. Si nous avons confié l'étude statistique à un laboratoire spécialisé c'est parce que nous avons vu dans trop de travaux des résultats comme celui que rapportent ASSAL et ARNAUD (2) à savoir que "92,4 % des délinquants ont mangé une fois dans leur vie des tomates"!

Les corrections que nous avons effectuées dans cette partie, montrent la prudence qu'il faut pour parler chiffres. Le résultat de 45° permettra pour ceux qui programment l'articulateur[☆] pour les cas simples avec des valeurs moyennes un compromis pour la hauteur cuspidienne.

☆Articulateur semi adaptable arcon.

PERSPECTIVES

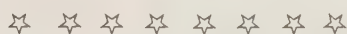
- Il ne faut pas utiliser des valeurs d'angles pour définir une normalité occlusale stricte. Il n'existe en physiologie que des cas d'espèce demandant une adaptation des règles générales.

Néanmoins, des valeurs moyennes sont intéressantes pour la reconstruction et l'étude.

- Les comparaisons de nos trois méthodes sont basées sur l'utilisation systématique du plan sagittal. La même étude peut se faire dans le plan frontal. Les tomographies longtemps médiocres y sont devenues nettes. Les articulateurs et les analyseurs de mouvements repèrent l'angle de BENNETT.

- Certains chercheurs travaillant sur l'occlusion pratiquent une pensée "systématique". Ils basent tout sur l'utilisation de la radiographie, sur le port de la gouttière occlusale, sur la connaissance des phénomènes psychosomatiques.

Le maniement de techniques diverses et complémentaires favorise des modes de raisonnements très éloignés les uns des autres. Il permet de mieux apprécier les limites d'un procédé et de pratiquer la consultation avec un certain recul.



4ÈME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE

B I B L I O G R A P H I E

- 1 AMSTERDAM (M.) , La prothèse parodontale.,
 ALPHA-OMEGA France n° 1 - 1978

- 2 ASSAL (J.), ARNAUD (C.) , Syndrôme algo-dysfonctionnel de l'A.T.M.
 Rev. Mens. SUISSE Odonto-Stomatol. 90 : 848 - 863 1980

- 3 BARRELLE (J.J.) , Dynamique des occlusions. J. PRELAT - PARIS 1974

- 4 BAUER (A.) , GUTOWSKI (A.) ; Gnathologie :
 Einführung in theorie und praxis buch und zeitschriften - vertag.
 Die Quintessen - 1975

- 5 BENECH (P.) , Contribution à l'étude de l'anatomie et de la physiologie
 condylienne chez l'édenté partiel et l'édenté total.
 L'Information Dentaire - 40 : 15 - 31. 1978

- 6 BENNETT (N.G.) , A contribution to the study of the movements of
 the mandible. J.PROSTH. Dent. 8 : 41 - 54. 1958

- 7 BEYRON (H.) , Optimal occlusion . Dent. Clin. North. Amer. 13 :
 537 - 549. 1969

- 8 BONNEAU (E.) , MOREAU (R.), Radiologie des articulations temporo mandi-
 bulaires. A.O.S. 114 : 289 - 304 1976

- 9 BOUCHER (L.) , JACOBY (R.) , Posterior border movements of the human
 mandible. J. PROSTH. Dent. 22 : 533 - 545 1972

- 10 BOURGEOIS (A.) , Elaboration d'une méthode de mesures des variations
 dimensionnelles des matériaux de fonderie utilisés en prothèse
 conjointe. Thèse 2ème cycle. LYON. 1973

- 11 BRENDER (P.C.) , Etude clinique comparative de trois techniques
 d'analyse fonctionnelle de l'occlusion dentaire.
 Thèse 3ème cycle . PARIS. 1977

- 12 BUHNER (W.A.) , A headholder for oriented temporomandibular radiographs.
 J. PROSTH. Dent. 29 : 113 - 117. 1973

- 13 CAIZERGUES (P.) , DIEVAL (D.) , TOUBOL (J.P.) , Programmation des articulateurs semi-adaptables de deuxième génération à l'aide de mordus de contrôle et d'enregistrements graphiques.
Les cahiers de prothèse. 31 : 105 - 117. 1980
- 14' CELENZA (F.V.) , Polycopiés du cours de MONACO. 1973 - 1974
- 15 CHATEAU (M.) , Orthopédie dento-faciale. Prélât. PARIS 1978
- 16 COTTIER (F.D.), SPIRGI (M.), MEYER (J.M.) . Articulation temporo-mandibulaire, étude statistique (tomographies sagittales comparables) du rapport entre les surfaces de la cavité glénoïde du condyle et du placement du condyle à l'ouverture maximale.
Dans "OCCLUSION : CONTRIBUTIONS CLINIQUES ET SCIENTIFIQUES".
Imprimerie BERICHTHAUS - ZURICH 1979
- 17 COULY (G.) , Articulations temporo mandibulaires et interrelations fonctionnelles masticatrices. A.O.S. 114 : 233 - 251. 1976
- 18 CREPY (C.) , Le squelette facial. E.M.C. 2201 A 10. 1961
- 19 DAHAN (J.) , La tomographie de l'A.T.M. Méd. et Hyg. GENEVE.
706 : 1003 - 1018 1965
- 20 D'AMICO (A.) , Fonctionnal occlusion of the natural teeth of man.
J. PROSTH Dent. 11 : 899 - 915 1961
- 21 DARDENNE (J.) , PAPERNOT-COUSTEIX (G.) , FENART (R) , EMPEREUR BUISSON (R.)
Utilité en céphalométrie de l'interprétation des images tomographiques de la région temporale. L'ORTHODONTIE FRANCAISE. 42 : 213 - 223 1971
- 22 DARGENT (P.) , Occlusion : Fonction orale, équilibre occlusal.
Rev. d'O.D.F. 4 : 325 - 333 1970
- 23 DAWSON (P.) , Les problèmes de l'occlusion . Prélât. PARIS 1977
- 24 DELAIRE (J.) , BILLET (J.) , MARTRET (J.B.) , Considération sur la physiologie du ménisque Temporo Mandibulaire.
Rev. Stomat. PARIS 75 : 447 - 454 1974

- 25 DEPAGNE (J.) , Muscles et mouvements mandibulaires.
Thèse 2ème cycle. RENNES 1975

- 26 DESLARZES (M.) , VIAL (R.) , SPIRGI (M.) , NICOLAS (G.) , Tomographies
de l'A.T.M. Rev. Mens. SUISSE d'Odonto-Stomatol. 83 : 750 - 789 1973

- 27 DIEM (K.) , Tables scientifiques. Documenta GEIGY. 6ème édition.
146 - 199 1963

- 28 DONAT (J.) , Mouvement de BENNETT et "cône de GUICHET". Thèse 3ème cycle.
' PARIS. 1979

- 29 DORIER (M.) , SPIRGI (M.) , NICOLAS (G.M.) , Variations de l'inclinaison
de la paroi antérieure de la cavité glénoïde de l'os temporal en
fonction de l'âge, du sexe, de l'abrasion dentaire et de la perte
totale des dents. Dans "OCCLUSION : CONTRIBUTIONS CLINIQUES ET
SCIENTIFIQUES". Imprimerie BERICHTHAUS. ZURICH. 1979

- 30 DUCLOS (G.) , Radiocinématographie de l'A.T.M. Thèse Médecine
Film C.S. 20 mm. Hôp. EDOUARD HERRIOT Pavillon B. LYON 1967

- 31 DUPUIS (A.) , BRUNET (C.) , A.T.M : Pathologie et traitement.
E.M.C. Stomato. 22088 A 10 et A 20. PARIS. 1973

- 32 DURANT (B.M.) , Pente condylienne et protrusion. Thèse 3ème cycle.
LYON: 1975

- 33 FEINMAN (P.) , FISSORE (Y.) . Instructions pour l'emploi de l'articula-
teur WHIP-MIX et de son arc facial. (Traduction) 1970

- 34 FISSORE (Y.) , Le guide antérieur. Communication VIème journées de
parodontologie. MONTE-CARLO 1980

- 35 FONTENELLE (A.) , Guide antérieur : Enveloppe fonctionnelle.
Communication VIème journées de parodontologie. MONTE-CARLO 1980

- 36 FRANCIS (M.) , Etude sur les rapports condyle - cavité glénoïde dans les
positions de relation centrée, d'occlusion centrée et d'ouverture
buccale. Rev. Mens. SUISSE 77 : 1085 - 1107 1967

- 37 FUCHS (P.) , T.M.J. and muscle activity. International conference for
orthodontists. MUNICH 1979
- 38 GIBBS (C.) , MESSERMAN (T.) , RESWICK (J.) , DERBA (H.) , Fonctionnal
movement of the mandible. J. PROSTH. Dent. 26 : 604 - 621 1971
- 39 GLICKMAN (I.) , SMULOW (J.B) , Alterations in the pathway of gingival
inflammation into the underlying tissues induced by excessive
occlusal forces. J. Periodont. 33 : 7 - 13 1962
- 40 GLICKMAN (I.) , PAMEIJER (J.) , Functional occlusion as revealed by
miniaturized radio transmitter. Dent. Clin. North. Amer. 13 :
667 - 679 1969
- 41 GOSSEREZ (M.) , STICKER (M.) , ROZENCWEIG (D.) , Intérêt des tomographies
frontales pour l'examen des articulations temporo mandibulaires.
Revue d'Odonto Stomatologie. Tome III. 5 399 - 405 1974
- 42 GUICHET (N.F.) , The criteria of an optimum occlusion.
Denar corp : Anaheim CALIF. 1970
- 43 GUICHET (N.F.) , A teaching manual. The denar corporation.
Anaheim, CALIFORNIA 1970
- 44 HANAU. , Articulator technique. Teledyn Dental equip. C⁹ Buffalo, N.Y.
14225 - 1973
- 45 HICKEY (J.C.) , Mandibular movements in three dimensions.
J. PROSTH. Dent. 13 : 72 - 79 1963
- 46 HIRTZ. , La radiographie du maxillaire inférieur en projection horizontale.
Rev. Stomat. PARIS. 7 : 410 - 415 1922
- 47 HUFFMAN, REGENOS, TAYLOR. , Principles of occlusion. Laboratory and Clinical
Teaching Manual. The ohio state University. Hard R. Press. 1489
Firwood Drive Columbo.ohio 1969
- 48 INGRAHAM (R.) , Physiology of occlusion Laboratory manual. The University
of Southern California. School of Dentistry 1973

- 49 ISAACSON (D.) , A clinical study of the BENNETT movement.
J. PROSTH. Dent. 8 : 641 - 649 1958
- 50 ISAACSON (D.) , A clinical study of the condylar path.
J. PROSTH. Dent. 9 : 927 - 935 1959
- 51 JANKELSON (B.) , Physiology of human dental occlusion.
J. Amer. dent. Ass. 50 : 664 - 1955
- 52 KAWAMURA (Y.) , Recent concepts of the physiology of mastication.
Advances in oral biol 6 : 71 - 109 1964
- 53 KAWAMURA (Y.) , Concepts physiologiques de l'occlusion. A.O.S. : 102 :
363 - 415 1975
- 54 KLEIN (I.) , BLATTERFEIN (L.) , MIGLINO (J.) , Comparison of the fidelity
of radiographs of mandibular condyles made by different techniques.
J. PROSTH. Dent. 24 : 419 - 453 1970
- 55 KORACH (G.) , VIGNAUD (J.) , Manuel de techniques radiologiques du crâne.
MASSON. PARIS 1977
- 56 LAURITZEN (A.G.) , Variations in location of arbitrary and true hinge
axis points. J. PROSTH. Dent. 11 : 330 - 342 1961
- 57 LAVIGNE (J.) , SPIRGI (M.) , Etude du mouvement d'ouverture mandibulaire
en rétrusion. Rev. Mens. SUISSE Odonto-stomatol. 82 : 671 - 702 1972
- 58 LAVIGNE (J.) , SPIRGI (M.) , Analyse du mouvement axial terminal du
diagramme de POSSELT. Rev. Mens. SUISSE d'Odonto-Stomatol. 83 :
392 - 402 1973
- 59 LAVIGNE (J.) , LUCCHINI (J.P.) , SPIRGI (M.) , Etude de la variation des
positions condyliennes au cours d'enregistrements de la relation
centrée. Rev. Mens. SUISSE d'Odonto-Stomatol. 84 : 748 - 755 1974
- 60 LAVIGNE (J.) , LUCCHINI (J.P.) , BRENDER (P.) , PASTANT (A.) , SPRIGI (M.) ,
Présentation d'un arc facial universel. Rev. Mens. SUISSE
D'Odonto-Stomatol. 89 : 749 - 755 1979

- 61 LEE (R.L.) , Jaw movements engraved in solid plastic blocks for articulator controls.
- PART I : Recording apparatus. J. PROSTH. Dent. 22 : 209 1969
- PART II : Transfer apparatus. J. PROSTH. Dent. 22 : 513 1969
- 62 LEE (R.L.) , Cours donné au C.L.E.R.O. LYON - Novembre 1977
- 63 LEJOYEUX (J.) , Prothèse complète. Tome 2. MALOINE Editeur. PARIS 1973
- 64 LEJOYEUX (J.) , Equilibration occluso articulaire et stabilisation des prothèses complètes. Les Cahiers de prothèse. 12 : 103 - 139 1975
- 65 LE PERA (E.) , Determination of the "Hinge Axis" J. PROSTH. Dent. 15 : 651 - 660 1964
- 66 LE PERA (E.) , Understanding graphic records of mandibular movements. J. PROSTH. Dent. 18 : 417 - 424 1967
- 67 LIVINGSTONE (C.) , Jamieson's illustrations of regional anatomy. Section II : Head and Neck. NINTH Edition. The Williams and Wilkins Company. BALTIMORE. 1972
- 68 LOGAN (L.) , An electromyographic investigation of the occlusal position of the mandible, as determined by hinge axis method. J.S. Californ. Dent. Ass. 30: 133 1962
- 69 LUCCHINI (J.P.), LAVIGNE (J.), SPIRGI (M.), MEYER (J.M.). La relation centrée. 1. Contribution à l'étude de la fiabilité de trois matériaux d'enregistrement interocclusaux. Dans "OCCLUSION : CONTRIBUTIONS CLINIQUES ET SCIENTIFIQUES". Imprimerie BERICHTHAUS - ZURICH 1979
- 70 LUCIA (V.O.) , Modern gnathological concept. The C.V. Mosby Co ST LOUIS 1961
- 71 LUCIA (V.O.) , The gnathological concept of articulation. Dent. Clin. N. Amer. 6 : 183 - 197 1962
- 72 LUNDEEN (M.C.) , WIRTH (C.G.) , Condylor movements engraved in plastic blocks. J. PROSTH. Dent. 30 : 866 - 876 1973
- 73 MALOT (J.) , Contribution à la détermination de la pente condylienne. C.D.F. 186 : 53 - 55 1973

- 74 MARSHALL (D.) , Engineering of a human skull. Dental Radiography and photography. J.PROSTH. Dent. 51 : 41 - 45 1978
- 75 MARTIN (G.) , Tomographie sélective dans le diagnostic du syndrome algo-dysfonctionnel de l'A.T.M. Présentation d'une technique originale. Thèse 3ème cycle. NANCY 1974
- 76 MARTIN (G.) , La tomographie de l'A.T.M. Ses limites. Société Fr. de Paro. PARIS 1974
- 77 MICHEL (J.F.) , Occlusion fondamentale et clinique. Faculté de Chirurgie Dentaire de MARSEILLE 1975
- 78 MICHEL (J.F.) , SANGIUOLO (R.) , PINI (P.) , MIGGOZZI (J.) , Valeur diagnostique des tracés pantographiques en prothèse complète. Les Cahiers de prothèse. 12 : 77 - 79 1975
- 79 MICHEL (J.F.) , Les articulateurs et l'enregistrement de l'occlusion centrée en correspondance avec la relation centrée. E.M.C. Stomato. 23325 E 12. 1977
- 80 MONGINI (F.) , Anatomic and clinical evaluation of the relationship between the temporo mandibular joint and occlusion. J. PROSTH. Dent. 38 : 539 - 551 1977
- 81 MONGINI (F.) , Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements. J. PROSTH. Dent. 43 : 331 - 337 1980
- 82 MOREAU (N.P.) , Le pantographe et les mouvements mandibulaires. C.E.S. Prothèse fixe. Paris V 1975
- 83 MULLER (L.) . CEPHALOMETRIE et ORTHODONTIE - Société Nouvelle de Publications Médicales et Dentaires - PARIS 1973
- 84 PALLA (S.) , Eine mittelwertprojektion für kiefengelenkaufnahmen in schräglateraler projektion. Rev. Mens. SUISSE d'Odonto-stom. 86 : 1207 - 1226 1976
- 85 PALLA (S.) , Eine studie überdie kondylenposition im rönt genbild. Rev. Mens. SUISSE d'Odonto-Stom. 87 : 304 - 308 1977

- 86 PALLANCA (C.) , Evaluation du guide antérieur. Communication VI^e journées de PARODONTOLOGIE. MONTE CARLO 1980
- 87 PANADENT , Procedure manual. 22575 Barton Roud. Colton. CALIFORNIA 1975
- 88 PASTANT (A.) , BRENDER (P.) , SPIRGI (M.) , Axe charnière localisé ou axe charnière conventionnel.
Rev. Mens. SUISSE odonto-Stomatol. 89 : 1042 - 1058 1979
- 89 PETIT (H.) , O.D.F. Occlusodontie et occlusion. Chap. 9 CHATEAU. Tome 1 J. PRELAT. PARIS. 1975
- 90 POSSELT (U) , Physiology of occlusion and rehabilitation. Third printing. F.A. DAVIS Company. PHILADELPHIA 1966
- 91 RAMFJORD (S.P.) , ASH (M.) , Occlusion. W.B. SAUNDERS Company - PHILADELPHIA : 1966
- 92 REYNOLDS (J.M.) , The organization of occlusion for natural teeth.
J. PROsth. Dent. 26 : 56 1967
- 93 RICKETTS (R.M.) , Variations of the temporo-mandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. Amer J. Orthod 36 : 312 1950
- 94 RICKETTS (R.M.) , A study of changes in temporo-mandibular relations associated with the treatment of class II malocclusion.
Amer. J. Orthod. 38 : 918 - 933 1952
- 95 RICKETTS (R.M.) , Laminagraphy in the diagnosis of T.M.J. disorders.
J.A.D.A 620 - 648 1953
- 96 RICKETTS (R.M.) , Abnormal function of the T.M.J.
Amer. J. Orthod. 435 - 441 1955
- 97 RICKETTS (R.M.) , Occlusion : The medium of dentistry.
J. PROsth. Dent. 21 : 39. 1969
- 98 ROTH (R.H.) , Concepts gnathologiques et buts du traitement.
Revue d'O.D.F. VII : 557 - 582 1973

- 99 ROZENCWEIG (D.) , Contribution de l'odontostomatologiste au traitement du syndrome algo dysfonctionnel temporo mandibulaire.
Thèse 3ème cycle. NANCY 1970
- 100 ROZENCWEIG (D.) , MARTIN (G.) , La tomographie sélective et le syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil mandicteur.
Les Cahiers de prothèse, n° 15 : 101 - 113 1976
- 101 ROZENCWEIG (D.) , MARTIN (G.) , Selective tomography of the T.M.J. and the myo facial pain-dysfunction syndrome.
J.P.D. 40 : 67 - 74 1978
- 102 SAADOUN (A.P.) , L'occlusion : données actuelles. Revue d'odonto-stomatol.
XIX : 5 - 6 1972
- 103 SAIZAR (P.) , Le mouvement mandibulaire rétrusif. A.O.S. 58 : 187 1962
- 104 SCHUYLER (C.H.) , Fundamental principles in the correction of occlusal disharmony.
J.A.D.A. 22 : 1193 - 1202 1935
- 105 SCHUYLER (C.H.) , Factors contributing to traumatic occlusion.
J. PROSTH. Dent. 11 : 708 - 715 1961
- 106 SCHUYLER (C.H.) , Freedom in centric. Dent. Clin. N. Amer. 13 : 681 1969
- 107 SCHWARTZ (D.) , Méthode statistique à l'usage des médecins et des biologistes.
FLAMMARION - PARIS 1963
- 108 SCHWARTZ (L.) , CHAYES (C.M.) , Facial pain and mandibular dysfunction.
The Saunders Corporation. PHILADELPHIA. LONDON. 1970
- 109 SEITLIN (D.J.) , The mandibular lever. J. PROSTH. Dent. 19 : 342 1968
- 110 SHEPPARD (I.) , Range of condylar movement during mandibular opening.
- J. PROSTH Dent. 898 1964
- J. PROSTH Dent. 263 1965
- 111 SHILLINGBURG (H.T.) , HOBBS (S.) , WHITSETT (L.) , Bases fondamentales de prothèse fixée. Traduction : LIGER (F.) , PERELMUTER (S.).
Edition "Les Cahiers de prothèse" 1978

- 112 SHORE (N.A.) , Occlusal equilibration and T.M.J. dysfunction.
Lippincot, PHILADELPHIA. MONTREAL 1957
- 113 SPIRGI (M.), Importance théorique et clinique de l'occlusion en médecine dentaire. Dans "OCCLUSION : CONTRIBUTIONS CLINIQUES ET SCIENTIFIQUES". Imprimerie BERICHTHAUS. ZURICH 1979
- 114 STALLARD (H.) , STUART (C.E.) , Eliminating tooth guidance in natural dentitions. J. PROSTH. Dent. 11 : 474 - 479 1961
- 115 STUART (C.E.) , STALLARD (H.) , Principles involved in restoring occlusion to natural teeth. J. PROSTH. Dent. 10 : 304 - 313 1960
- 116 STUART (C.E.) , Good occlusion for natural teeth. J. PROSTH. Dent. 14 : 716 1964
- 117 STUART (C.E.) , Instructions for use of gnathological instruments.
VENTURA. CALIFORNIA 1965
- 118 Système Denar Mark II. Manuel Technique. Editions IVAN M. ILIĆ. MILANO 1972
- 119 TABATA (T.) , KOHNO (S.) , Mouvements des condyles mandibulaires dans le plan sagittal. L'Information Dentaire. 15 : 23 - 28 1974
- 120 TAYLOR (R.C.) , WARE (W.H.) , FOWLER (D.) , KOBAYASHI (J.), A study of T.M.J. morphology and its relationship with the dentition.
ORAL Sug. 33 : 1002 - 1003 1972
- 121 TOUBOL (J.P.) , MICHEL (J.F.) , DUMINIL (G.), Nouvelle méthode d'étude et de localisation de l'axe de rotation des condyles.
Les Cahiers de prothèse. 20 : 125 - 140 1977
- 122 UPDEGRAVE (W.J.) , A radiographic technique for the temporo mandibular articulation. Meeting of the northeastern Society of Orthodontists. 1952
- 123 UPDEGRAVE (W.J.) , The T.M.J. Board. North. Eastern. Procedure manual.
PHILADELPHIA 1960
- 124 UPDEGRAVE (W.J.) , Practical evaluation of techniques and interpretation in the roentgenographic examination of temporomandibular joints.
Dent. Clinics. N.A. W.B. SAUNDERS Co. 1961

- 125 VALENTIN (C.) , Mouvements mandibulaires habituels et guide antérieur.
Communication VI^e journées de PARODONTOLOGIE MONTE CARLO 1980
- 126 WEINBERG (L.A.) , Occlusal plane and cuspal inclination in relation to
incisal condylar guidance for protusive excursion.
J. PROSTH. Dent. 9 : 607 - 618 1959
- 127 WEINBERG (L.A.) , An evaluation of basic articulators and their concepts
J. PROSTH. Dent. 1963
- PART I : Basic concepts. 13 : 622 - 644
- PART II : Arbitrary positionnal semiadjustable articulators. 13 :
645 - 663
- PART III : Fully adjustable articulators. 13 : 1038 - 1054
- 128 WEINBERG (L.A.) , An evaluation of duplicability of T.M.J. radiographs
J. PROSTH. Dent. 24 : 512 - 540 1970
- 129 WEINBERG (L.A.) , Correlation of temporomandibular dysfunction with
radiographic findings. J. PROSTH. Dent. 28 : 519 - 539 1972
- 130 WEINBERG (L.A.) , What we really see in a T.M.J. radiograph.
J. PROSTH. Dent. 30 : 898 - 913 1973
- 131 WEINBERG (L.A.) , A radiographic investigation into T.M.J. function.
J. PROSTH. Dent. 33 : 672 - 688 1975
- 132 WEINBERG (L.A.) , Cours donné au C.L.E.R.O. LYON - OCTOBRE 1980.

Le Président de la Thèse,
Vu et permis d'imprimer
Lyon, le 3 mai 1981

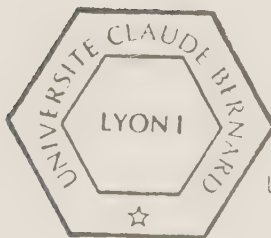
Vu, le Directeur de la
Faculté d'Odontologie,

Le Président de l'Université Claude
Bernard Lyon I

J. Parret



J. PARRET



L. DAVID

Pour le Président,
et par délégation
Le Secrétaire Général,

F. MARIANI

BACIN (Richard). — Contribution à l'étude de l'angle de l'inclinaison condylienne. — 137 f., ill., graph., tabl., 30 cm. — (Thèse : 3^e cycle : Sci. odontol. ; Lyon ; 1981). N° 43128103.

Le protocole expérimental mis en place dans cette étude compare trois méthodes :

- L'une fait appel à la superposition de clichés tomographiques sélectifs.
- La seconde se fonde sur l'enregistrement graphique.
- La dernière est une méthode traditionnelle codifiée d'enregistrement intra-buccal à la cire.

Après analyse statistique dans un laboratoire de Biomathématiques, l'angle de l'inclinaison condylienne est mesuré à 45°, quelle que soit la méthode utilisée.

Rubrique de classement : OCCLUSION DENTAIRE

Mots clés : Inclinaison condylienne
Tomographie sélective
Enregistrement graphique
Articulateur semi-adaptable

Key words :

Condylar path.
Selective tomography
Graphic recording
Semi adjustable articulator

JURY : Président : M. le Professeur J. BRUGIRARD
Assesseurs : M. le Professeur F. DE MOURGUES
M. le Professeur C. PIREL
Docteur J. LAVIGNE
Docteur J.P. LUCCHINI

Adresse de l'auteur :

Richard BACIN, 18, rue Servient, 69003 LYON